



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
информационных технологий

\_\_\_\_\_/Крапивка С.В./  
«01» июля 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**Направление подготовки  
«Информационные системы и технологии»**

**Направленность  
«Информационные системы и технологии в экономической сфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

***Очная, заочная форма обучения***

Москва 2020

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектная деятельность» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программой и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе: кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики Е.Ю., Романова, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики О.И. Киреева, к.п.н., доцент С.В. Пивнева, кандидат педагогических наук Мнацаканян О.Л.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат педагогических наук, доцент



О.Л.Мнацаканян

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета факультета информационных технологий. Протокол № 13 от «01» июля 2020 года

Декан факультета, канд. пед. наук, доцент



(подпись)

С.В. Крапивка

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

ООО «АнсофтДевелопмент»  
Исполнительный директор,  
канд. физ.-мат. наук



(подпись)

Г.Б. Меньков

Рабочая программа дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению:

д.т.н., ведущий научный сотрудник ФГБУН  
Институт проблем управления  
им. В.А. Трапезникова Российской академии наук



(подпись)

С.А. Кочетков

д.т.н., профессор  
ФГБУН Институт проблем управления  
им. В.А. Трапезникова Российской академии наук



(подпись)

С.А. Краснова

Согласовано  
Научная библиотека, директор



(подпись)

И.Г. Маляр

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и задачи учебной дисциплины	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалаврита	4
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.	4
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося	5
2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины	6
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	9
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине	9
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	16
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине	30
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	30
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	30
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	32
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	36
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	36
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины	36
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины	37
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины	39
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	40
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	41
5.6 Образовательные технологии	42
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	43

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о проектной деятельности с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков (формирование) по указать профессиональную область деятельности, либо задачу профессиональной деятельности по ФГОС, либо перечень трудовых функций по профессиональному стандарту (при наличии).

Задачи дисциплины:

- изучение организации проектной деятельности для эффективного решения поставленных в практической деятельности задач различного уровня и сложности;
- изучение основ и методов планирования этапов будущего проекта;
- изучение основ тайм менеджмента в проектной деятельности;
- обретение навыков формирования и формулирования задач для индивидуальной и совместной (коллективной) проектной деятельности;
- применение и совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков при работе над проектом;
- развитие навыков самостоятельной исследовательской работы;
- формирование навыков оформления и документального сопровождения проекта, в том числе, его презентации Заказчику.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалавриата

Учебная дисциплина «*Проектная деятельность*» реализуется в в обязательной части основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии очной и заочной форм обучения.

Изучение учебной дисциплины «*Проектная деятельность*» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «*Программирование*», «*Математика*».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «*Информационные системы и технологии в экономической сфере*».

## 1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих универсальных компетенций: УК-2; УК-3; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-10 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория универсальных компетенций	Код универсальной компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1-знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы
			УК-2.2-умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности
			УК-2.3- имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1-знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия
			УК-3.2-умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами
			УК-3.3-имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия

	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1-знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования</p> <p>ОПК-1.2-уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>ОПК-1.3-иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>
	ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1-знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2-уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3-иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>
	ПК-1	Способность разрабатывать	ПК-1.1Знает: методы и

		<p>программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО</p>	<p>средства разработки программного обеспечения (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО.</p> <p>ПК-1.2Умеет: разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО.</p> <p>ПК-1.1Владеет: необходимыми навыками разработки программного обеспечения (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО.</p>
	<p>ПК-10</p>	<p>Способность выполнения менеджмента проектов в области информационных технологий (планирование, организация исполнения, контроль и анализ отклонений) для эффективного достижения целей проекта</p>	<p>ПК-10.1Знает: способы выполнения менеджмента проектов в области информационных технологий (планирование, организация исполнения, контроль и анализ отклонений) для эффективного достижения целей проекта.</p> <p>ПК-10.2Умеет: организовывать и выполнять менеджмент проекты в области информационных технологий (планирование, организация исполнения, контроль и анализ отклонений) для эффективного достижения целей проекта.</p> <p>ПК-10.3Владеет: способностью выполнения</p>

			менеджмента проектов в области информационных технологий (планирование, организация исполнения, контроль и анализ отклонений) для эффективного достижения целей проекта.
--	--	--	--

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 1,2,3,4,5,6,7 семестрах (очная форма обучения), на 1,2,3,4,5 курсах (заочная форма обучения) 26 зачетных единиц.

По дисциплине предусмотрен:

а) для очной формы обучения: зачет в 1,2,3 семестрах, дифференцированный зачет в 4,5,6,7 семестрах, которые проводятся в устной форме.

б) для заочной формы обучения: зачет на 1,2,3 курсах, дифференцированный зачет на 4,5 курсах, которые проводятся в устной форме

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>468</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Учебные занятия лекционного типа	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	260	20	40	40	40	40	40	40	40
Лабораторные занятия	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	208	16	32	32	32	32	32	32	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>468</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	<b>диф. зач</b>	<b>диф. зач</b>	<b>диф. зач</b>	<b>диф. зач</b>	<b>диф. зач</b>
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>936</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Контактная работа обучающихся с</b>	<b>208</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
						<b>2</b>		<b>2</b>		



<b>педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>										
Учебные занятия лекционного типа	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	104	8	4	8	8	16	16	16	16	12
Лабораторные занятия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	104	8	4	8	8	16	16	16	16	12
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>692</b>	<b>52</b>	<b>24</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>80</b>
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>	<b>зачет 4</b>	<b>зачет 4</b>	<b>зачет 4</b>	<b>зачет 4</b>	<b>зачет 4</b>	<b>зачет 4</b>	<b>диф. зачет 4</b>	<b>диф. зачет 4</b>	<b>диф. зачет 4</b>
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>936</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>108</b>

## 2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов							
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками					Иная контактная работа
			Всего	Лекционные занятия	Семинары/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС	
<b>Семестр 1</b>								
Раздел 1.1. Введение в проектную деятельность	<b>36</b>	18	18		10			8
Раздел 1.2. Выполнение и защита учебного проекта	<b>36</b>	18	18		10			8
<b>Контроль промежуточной</b>	<b>0</b>							

аттестации (час)								
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>			<b>20</b>			<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>							
<b>Семестр 2</b>								
Раздел 2.1. Планирование проектной деятельности на 2 семестр	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 2.2. Техническое задание проекта	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 2.3. Разработка проектного решения	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 2.4. Документирование и защита проекта	<b>36</b>	18			10			8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>							
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>			<b>40</b>			<b>32</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>							
<b>Семестр 3</b>								
Раздел 3.1. Планирование проектной деятельности на 3 семестр	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 3.2. Техническое задание проекта	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 3.3. Разработка проектного решения	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 3.4. Документирование и защита проекта	<b>36</b>	18			10			8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>							
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>			<b>40</b>			<b>32</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет</b>							
<b>Семестр 4</b>								
Раздел 4.1. Планирование проектной деятельности на 4 семестр	<b>36</b>	18			10			8

Раздел 4.2. Техническое задание проекта	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 4.3. Разработка проектного решения	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 4.4. Документирование и защита проекта	<b>36</b>	18			10			8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>							
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>			<b>40</b>			<b>32</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>							
<b>Семестр 5</b>								
Раздел 5.1. Планирование проектной деятельности на 5 семестр	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 5.2. Техническое задание проекта	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 5.3. Разработка проектного решения	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 5.4. Документирование и защита проекта	<b>36</b>	18			10			8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>							
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>			<b>40</b>			<b>32</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>							
<b>Семестр 6</b>								
Раздел 6.1. Планирование проектной деятельности на 6 семестр	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 6.2. Техническое задание проекта	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 6.3. Разработка проектного решения	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 6.4. Документирование и защита проекта	<b>36</b>	18			10			8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>							

<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>			<b>40</b>			<b>32</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>							
<b>Семестр 7</b>								
Раздел 7.1. Планирование проектной деятельности на 7 семестр	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 7.2. Техническое задание проекта	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 7.3. Разработка проектного решения	<b>36</b>	18			10			8
Раздел 7.4. Документирование и защита проекта	<b>36</b>	18			10			8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>							
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>			<b>40</b>			<b>32</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Дифференцированный зачет</b>							
<b>Общий объем часов по дисциплине</b>	<b>936</b>	<b>468</b>			<b>260</b>			<b>208</b>

*Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 1)</b>							
Раздел 1.1	34	26	8	0	4	0	4
Раздел 1.2	34	26	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						

<b>Модуль 2 (семестр 2)</b>							
Раздел 2.1	32	24	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>Модуль 3 (семестр 3)</b>							
Раздел 3.1	34	26	8	0	4	0	4
Раздел 3.2	34	26	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>Модуль 4 (семестр 4)</b>							
Раздел 4.1	34	26	8	0	4	0	4
Раздел 4.2	34	26	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>Модуль 5 (семестр 5)</b>							
Раздел 5.1	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 5.2	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 5.3	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 5.4	35	27	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>Модуль 6 (семестр 6)</b>							
Раздел 6.1	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 6.2	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 6.3	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 6.4	35	27	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						

<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>Модуль 7 (семестр 7)</b>							
Раздел 7.1	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 7.2	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 7.3	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 7.4	35	27	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>дифференцированный зачет</b>						
<b>Модуль 8 (семестр 8)</b>							
Раздел 8.1	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 8.2	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 8.3	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 8.4	35	27	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>дифференцированный зачет</b>						
<b>Модуль 9 (семестр 9)</b>							
Раздел 9.1	34	26	8	0	4	0	4
Раздел 9.2	35	27	8	0	4	0	4
Раздел 9.3	35	27	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>80</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>дифференцированный зачет</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>936</b>	<b>692</b>	<b>312</b>	<b>0</b>	<b>104</b>	<b>0</b>	<b>104</b>

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

*Очной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Семестр 1</b>							
Раздел 1.1. Введение в проектную деятельность	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Реферат	2	Компьютерное тестирование/защита реферата
Раздел 1.2. Выполнение и защита учебного проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка проектного решения	2	Компьютерное тестирование/защита проекта
<b>Общий объем по семестру, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	
<b>Семестр 2</b>							
Раздел 2.1. Планирование проектной деятельности на 2 семестр	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка плана проекта	2	Защита плана проекта
Раздел 2.2. Техническое задание проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Согласование технического задания	2	Защита технического задания проекта
Раздел 2.3. Разработка проектного решения	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка проектного решения	2	Компьютерное тестирование по тематике проекта
Раздел 2.4. Документирование и защита проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Документирование проекта	2	Защита проекта
<b>Общий объем по семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	
<b>Семестр 3</b>							
Раздел 3.1. Планирование проектной деятельности на 3 семестр	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка плана проекта	2	Защита плана проекта

Раздел 3.2. Техническое задание проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Согласование технического задания	2	Защита технического задания проекта
Раздел 3.3. Разработка проектного решения	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка проектного решения	2	Компьютерное тестирование по тематике проекта
Раздел 3.4. Документирование и защита проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Документирование проекта	2	Защита проекта
<b>Общий объем по семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	
<b>Семестр 4</b>							
Раздел 4.1. Планирование проектной деятельности на 4 семестр	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка плана проекта	2	Защита плана проекта
Раздел 4.2. Техническое задание проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Согласование технического задания	2	Защита технического задания проекта
Раздел 4.3. Разработка проектного решения	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка проектного решения	2	Компьютерное тестирование по тематике проекта
Раздел 4.4. Документирование и защита проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Документирование проекта	2	Защита проекта
<b>Общий объем по семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	
<b>Семестр 5</b>							
Раздел 5.1. Планирование проектной деятельности на 5 семестр	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка плана проекта	2	Защита плана проекта
Раздел 5.2. Техническое задание проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Согласование технического задания	2	Защита технического задания проекта
Раздел 5.3. Разработка проектного	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное	8	Разработка проектного решения	2	Компьютерное тестирование по тематике проекта



решения			изучение раздела в ЭИОС				
Раздел 5.4. Документирование и защита проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Документирование проекта	2	Защита проекта
<b>Общий объем по семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	
<b>Семестр 6</b>							
Раздел 6.1. Планирование проектной деятельности на 6 семестр	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка плана проекта	2	Защита плана проекта
Раздел 6.2. Техническое задание проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Согласование технического задания	2	Защита технического задания проекта
Раздел 6.3. Разработка проектного решения	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка проектного решения	2	Компьютерное тестирование по тематике проекта
Раздел 6.4. Документирование и защита проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Документирование проекта	2	Защита проекта
<b>Общий объем по семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	
<b>Семестр 7</b>							
Раздел 7.1. Планирование проектной деятельности на 7 семестр	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка плана проекта	2	Защита плана проекта
Раздел 7.2. Техническое задание проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Согласование технического задания	2	Защита технического задания проекта
Раздел 7.3. Разработка проектного решения	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Разработка проектного решения	2	Компьютерное тестирование по тематике проекта
Раздел 7.4. Документирование и защита проекта	18	8	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	Документирование проекта	2	Защита проекта
<b>Общий объем по семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	

<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>468</b>	<b>208</b>		<b>208</b>		<b>52</b>	
---	------------	------------	--	------------	--	-----------	--

*Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 1)</b>							
Раздел 1.1	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.2	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>52</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>4</b>	
<b>Модуль 2 (семестр 2)</b>							
Раздел 2.1	24	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	11	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>24</b>	<b>11</b>		<b>11</b>		<b>2</b>	
<b>Модуль 3 (семестр 3)</b>							

Раздел 3.1	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 3.2	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>52</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>4</b>	
<b>Модуль 4 (семестр 4)</b>							
Раздел 4.1	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 4.2	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>52</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>4</b>	
<b>Модуль 5 (семестр 5)</b>							
Раздел 5.1	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 5.2	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя

Раздел 5.3	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 5.4	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>108</b>	<b>48</b>		<b>52</b>		<b>8</b>	
<b>Модуль 6 (семестр 6)</b>							
Раздел 6.1	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 6.2	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 6.3	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 6.4	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>108</b>	<b>48</b>		<b>52</b>		<b>8</b>	
<b>Модуль 7 (семестр 7)</b>							

Раздел 7.1	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 7.2	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 7.3	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 7.4	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>108</b>	<b>48</b>		<b>52</b>		<b>8</b>	
<b>Модуль 8 (семестр 8)</b>							
Раздел 8.1	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 8.2	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 8.3	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя

Раздел 8.4	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>108</b>	<b>48</b>		<b>52</b>		<b>8</b>	
<b>Модуль 9 (семестр 9)</b>							
Раздел 9.1	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 9.2	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 9.3	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>80</b>	<b>36</b>		<b>38</b>		<b>6</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>692</b>	<b>311</b>		<b>329</b>		<b>52</b>	

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине

#### РАЗДЕЛ 1.1. ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

*Цель:* сформировать у студентов систему знаний о теоретических основах проектной деятельности.

##### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Проектный подход. Введение в управление проектами. Содержание проектной деятельности. Проект как объект управления. Субъекты управления проектами. Процессы и функции управления проектами. Инициация и старт проекта.

Формирование целей проекта. Планирование проекта. Управление расписанием проекта. Организационное планирование и логистика проекта. Организационная структура

проекта. Управление персоналом проекта. Управление коммуникациями проекта. Управление рисками проекта. Идентификация и обработка рисков проекта. Контроль проекта. Исполнение и завершение проекта.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Признаки проекта. Основные отличия проектов от операционной деятельности.
2. Проекты и программы.
3. Особенности управления различными типами проектов.
4. Причины неудач и критические факторы успеха проекта.
5. Современные методологии управления проектами.
6. Каскадный подход и гибкие методы.
7. Содержание и этапы проектной деятельности.
8. Особенности проекта как объекта управления.
9. Классификация проектов. «Открытые» и традиционные проекты.
10. Жизненный цикл проекта.
11. Принципы организации управления проектом.
12. Анализ стейкхолдеров проекта.
13. Рамки проекта: временные, функциональные, стоимостные.
14. Анализ заинтересованных сторон. Учет интересов участников проекта.
15. Выбор стратегии реализации проекта.

**Практическое задание к разделу 1.1**

**Форма практического задания:** реферат.

Перечень тем рефератов к разделу 1.1:

1. Особенности управления различными типами проектов.
2. Международные стандарты проектной деятельности.
3. Сравнительный анализ подходов IPMA, PMI, PRINCE-2.
4. Проектные роли. Организационная структура проекта.
5. Взаимосвязь системы стратегического управления и системы сбалансированных показателей.
6. Разработка структурных схем организации проектов.
7. Календарное планирование проекта.
8. Общий алгоритм создания календарного графика проекта.
9. Модели оптимизации расписания отдельного проекта и группы проектов.
10. Проектные роли.

**Рубежный контроль к разделу 1.1**

**Форма рубежного контроля** – защита реферата

**РАЗДЕЛ 1.2. ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА УЧЕБНОГО ПРОЕКТА**

**Цель:** сформировать у студентов начальные практические умения разработки проекта.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Выбор темы проекта (базовый список текущих проектов размещается на корпоративном портале <https://corp.rgsu.net> и отображается в личном кабинете обучающегося на портале <https://portfolio.rgsu.net>).

Определение целей проекта, планирование этапов выполнения проекта. Разработка проектного решения. Подготовка презентации по проекту.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Анализ инструментальных средств реализации проекта.
2. Временная диаграмма проекта.

3. Команда проекта. Роли участников команды.
4. Проектная документация.

### **Практическое задание к разделу 1.2**

**Форма практического задания:** разработка проектного решения.

### **Рубежный контроль к разделу 1.2**

**Форма рубежного контроля** – защита проекта

## **РАЗДЕЛ 2.1. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА 2 СЕМЕСТРЕ**

**Цель:** сформировать у студентов практические умения формулировки целей и задач проектов, начальные умения разработки календарного плана проекта.

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Выбор темы проекта (базовый список текущих проектов размещается на корпоративном портале <https://corp.rgsu.net> и отображается в личном кабинете обучающегося на портале <https://portfolio.rgsu.net>; альтернативный список формируется преподавателем на основе текущих заявок от организаций-партнеров).

Определение целей проекта, этапов выполнения проекта. Календарное планирование проекта. Определение команды проекта. Роли участников проекта. Анализ существующих решений по тематике проекта.

### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Обзор инструментальных средств разработки календарного плана проекта.
2. Обзор альтернативных решений по тематике выбранного проекта.

### **Практическое задание к разделу 2.1**

**Форма практического задания:** разработка плана проекта.

### **Рубежный контроль к разделу 2.1**

**Форма рубежного контроля** – защита плана проекта.

## **РАЗДЕЛ 2.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПРОЕКТА**

**Цель:** сформировать у студентов начальные практические умения работы с техническим заданием проекта.

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Назначение технического задания. Типовая структура технического задания проекта. Стандарты для технического задания. Принципы формирования технического задания. Взаимодействие с заказчиком проекта.

### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
2. ГОСТ 19.201-78 Единая система программной документации (ЕСПД). Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению (с Изменением N 1).

### **Практическое задание к разделу 2.2**

**Форма практического задания:** согласование технического задания.

### **Рубежный контроль к разделу 2.2**

**Форма рубежного контроля** – защита технического задания проекта.

## **РАЗДЕЛ 2.3. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ**



**Цель:** сформировать у студентов начальные практические умения разработки проектного решения, регламентированного техническим заданием.

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Описание бизнес-процессов проекта. Проектирование архитектуры программного продукта. Проектирование систем хранения данных (при необходимости). Проектирование интерфейсов (при необходимости). Кодирование и тестирование программного решения.

***Вопросы для самоподготовки:***

1. Обзор средств описания бизнес-процессов.
2. Архитектуры информационных систем.
3. Системы хранения данных.
4. Обзор систем и языков программирования по тематике проекта.

**Практическое задание к разделу 2.3**

**Форма практического задания:** разработка проектного решения.

**Рубежный контроль к разделу 2.3**

**Форма рубежного контроля** – компьютерное тестирование по тематике проекта.

**РАЗДЕЛ 2.4. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА ПРОЕКТА**

**Цель:** сформировать у студентов начальные практические умения документационного сопровождения и защиты проекта.

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Требования к технической документации. Оформление документации по проекту. Инструментальные средства презентации проекта. Защита проекта.

***Вопросы для самоподготовки:***

1. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы (раздел «Требования к документированию»).
2. ГОСТ 19.201-78 Единая система программной документации (ЕСПД). Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению (с Изменением N 1) (раздел «Требования к технической документации»).

**Практическое задание к разделу 2.4**

**Форма практического задания:** документирование проекта.

**Рубежный контроль к разделу 2.4**

**Форма рубежного контроля** – защита проекта.

**РАЗДЕЛ 3.1. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА 3 СЕМЕСТР**

**Цель:** сформировать у студентов практические умения разработки календарного плана проекта.

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Выбор темы проекта (базовый список текущих проектов размещается на корпоративном портале <https://corp.rgsu.net> и отображается в личном кабинете обучающегося на портале <https://portfolio.rgsu.net>; альтернативный список формируется преподавателем на основе текущих заявок от организаций-партнеров).

Формулировка целей проекта, этапов выполнения проекта. Календарное планирование проекта. Общий алгоритм создания календарного графика проекта. Иерархическая структура работ проекта.

Определение команды проекта. Роли участников проекта. Анализ существующих решений по тематике проекта.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Автоматизация разработки календарного плана проекта.
2. Обзор альтернативных решений по тематике выбранного проекта.

**Практическое задание к разделу 3.1**

**Форма практического задания:** разработка плана проекта.

**Рубежный контроль к разделу 3.1**

**Форма рубежного контроля** – защита плана проекта.

## **РАЗДЕЛ 3.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПРОЕКТА**

**Цель:** формировать у студентов практические умения работы с техническим заданием проекта.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Анализ структуры технического задания, полученного от заказчика. Взаимодействие с заказчиком проекта. Согласование технического задания.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Типовая структура технического задания проекта.
2. Стандарты для технического задания.
3. Принципы формирования технического задания.

**Практическое задание к разделу 3.2**

**Форма практического задания:** согласование технического задания.

**Рубежный контроль к разделу 3.2**

**Форма рубежного контроля** – защита технического задания проекта.

## **РАЗДЕЛ 3.3. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ**

**Цель:** формировать у студентов начальные практические умения разработки проектного решения, регламентированного техническим заданием.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Описание бизнес-процессов выбранного проекта. Проектирование архитектуры программного продукта, соответствующей требованиям технического задания. Проектирование систем хранения данных (при необходимости). Проектирование интерфейсов (при необходимости). Кодирование и тестирование программного решения.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Функционал средств описания бизнес-процессов.
2. Клиент-серверная архитектура информационных систем.
3. Обзор систем управления базами данных.
4. Описание систем и языков программирования по тематике проекта.

**Практическое задание к разделу 3.3**

**Форма практического задания:** разработка проектного решения.

**Рубежный контроль к разделу 3.3**

**Форма рубежного контроля** – компьютерное тестирование по тематике проекта.

## **РАЗДЕЛ 3.4. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА ПРОЕКТА**

**Цель:** продолжить формирование у студентов начальных практических умений документационного сопровождения и защиты проекта.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Оформление документации по разработанному проекту. Инструментальные средства презентации проекта. Защита проекта.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Требования к технической документации.
2. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы (раздел «Требования к документированию»).
3. ГОСТ 19.201-78 Единая система программной документации (ЕСПД). Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению (с Изменением N 1) (раздел «Требования к технической документации»).

**Практическое задание к разделу 3.4**

**Форма практического задания:** документирование проекта.

**Рубежный контроль к разделу 3.4**

**Форма рубежного контроля** – защита проекта.

## **РАЗДЕЛ 4.1. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА 4 СЕМЕСТР**

**Цель:** формировать у студентов практические умения разработки плана проекта в условиях командной работы над проектом.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Выбор темы проекта (базовый список текущих проектов размещается на корпоративном портале <https://corp.rgsu.net> и отображается в личном кабинете обучающегося на портале <https://portfolio.rgsu.net>; альтернативный список формируется преподавателем на основе текущих заявок от организаций-партнеров).

Формулировка целей проекта, этапов выполнения проекта. Составление календарного плана проекта.

Определение команды проекта. Распределение ролей участников проекта. Распределение ответственности в проекте. Виды и степень делегируемой ответственности. Матрица ответственности.

Анализ существующих решений по тематике выбранного проекта.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Проектные роли.
2. Заказчик проекта.
3. Функциональный (технический) заказчик.
4. Куратор (спонсор) проекта.
5. Администратор проекта.
6. Другие проектные роли.

**Практическое задание к разделу 4.1**

**Форма практического задания:** разработка плана проекта.

**Рубежный контроль к разделу 4.1**

**Форма рубежного контроля** – защита плана проекта.

## **РАЗДЕЛ 4.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПРОЕКТА**

**Цель:** формировать у студентов практические умения работы с техническим заданием проекта.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Анализ структуры технического задания, полученного от заказчика (командная работа). Взаимодействие с заказчиком проекта. Согласование технического задания.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Типовая структура технического задания проекта.
2. Стандарты для технического задания.
3. Принципы формирования технического задания.

**Практическое задание к разделу 4.2**

**Форма практического задания:** согласование технического задания.

**Рубежный контроль к разделу 4.2**

**Форма рубежного контроля** – защита технического задания проекта.

### **РАЗДЕЛ 4.3. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ**

**Цель:** *продолжить* формирование у студентов начальных практических умений разработки проектного решения, регламентированного техническим заданием.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Описание бизнес-процессов выбранного проекта. Проектирование архитектуры программного продукта, соответствующей требованиям технического задания (командная работа). Проектирование систем хранения данных (при необходимости). Проектирование интерфейсов (при необходимости). Кодирование и тестирование программного решения.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Функционал средств описания бизнес-процессов.
2. Клиент-серверная архитектура информационных систем: описание инструментальных средств реализации.
3. Реляционные базы данных.
4. Описание систем и языков программирования по тематике проекта.

**Практическое задание к разделу 4.3**

**Форма практического задания:** разработка проектного решения.

**Рубежный контроль к разделу 4.3**

**Форма рубежного контроля** – компьютерное тестирование по тематике проекта.

### **РАЗДЕЛ 4.4. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА ПРОЕКТА**

**Цель:** *продолжить* формирование у студентов начальных практических умений документационного сопровождения и защиты проекта.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Оформление документации по разработанному проекту. Инструментальные средства презентации проекта. Защита проекта.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Требования к технической документации.
2. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы (раздел «Требования к документированию»).

3. ГОСТ 19.201-78 Единая система программной документации (ЕСПД). Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению (с Изменением N 1) (раздел «Требования к технической документации»).

#### **Практическое задание к разделу 4.4**

**Форма практического задания:** документирование проекта.

#### **Рубежный контроль к разделу 4.4**

**Форма рубежного контроля** – защита проекта.

### **РАЗДЕЛ 5.1. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА 5 СЕМЕСТРЕ**

*Цель:* продолжить формирование у студентов практических умений разработки плана проекта в условиях командной работы над проектом.

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Выбор темы проекта (базовый список текущих проектов размещается на корпоративном портале <https://corp.rgsu.net> и отображается в личном кабинете обучающегося на портале <https://portfolio.rgsu.net>; альтернативный список формируется преподавателем на основе текущих заявок от организаций-партнеров).

Формулировка целей проекта, этапов выполнения проекта. Составление календарного плана проекта.

Формирование команды проекта. Распределение ролей участников проекта. Стадии развития проектной команды. Лидерство в проекте. Установочное совещание по проекту.

Анализ существующих решений по тематике выбранного проекта.

#### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Концепция Т.Е.А.М.
2. Развитие проектной команды.
3. Установочное совещание по проекту.
4. Распределение ролей в совещании.

#### **Практическое задание к разделу 5.1**

**Форма практического задания:** разработка плана проекта.

#### **Рубежный контроль к разделу 5.1**

**Форма рубежного контроля** – защита плана проекта.

### **РАЗДЕЛ 5.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПРОЕКТА**

*Цель:* продолжить формирование у студентов практических умений работы с техническим заданием проекта (командная работа).

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Анализ структуры технического задания, полученного от заказчика (командная работа). Взаимодействие с заказчиком проекта. Согласование технического задания.

#### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Типовая структура технического задания проекта.
2. Стандарты для технического задания.
3. Принципы формирования технического задания.

#### **Практическое задание к разделу 5.2**

**Форма практического задания:** согласование технического задания.

#### **Рубежный контроль к разделу 5.2**

**Форма рубежного контроля** – защита технического задания проекта.

### **РАЗДЕЛ 5.3. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ**

*Цель:* продолжить формирование у студентов практических умений разработки проектного решения, регламентированного техническим заданием.

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Описание бизнес-процессов выбранного проекта. Проектирование архитектуры программного продукта, соответствующей требованиям технического задания (командная работа). Проектирование систем хранения данных (при необходимости). Проектирование интерфейсов (при необходимости). Кодирование и тестирование программного решения. Предпроектный этап разработки мобильной версии проектного решения (при необходимости).

#### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Методологии описания бизнес-процессов.
2. Функциональное проектирование.
3. Типовые клиент-серверные архитектуры.
4. Реляционные базы данных (язык SQL).
5. Описание систем и языков программирования по тематике проекта.

#### **Практическое задание к разделу 5.3**

**Форма практического задания:** разработка проектного решения.

#### **Рубежный контроль к разделу 5.3**

**Форма рубежного контроля** – компьютерное тестирование по тематике проекта.

### **РАЗДЕЛ 5.4. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА ПРОЕКТА**

*Цель:* продолжить формирование у студентов практических умений документационного сопровождения и защиты проекта.

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Оформление документации по разработанному проекту. Инструментальные средства презентации проекта. Защита проекта.

#### ***Вопросы для самоподготовки:***

1. Требования к технической документации.
2. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы (раздел «Требования к документированию»).
3. ГОСТ 19.201-78 Единая система программной документации (ЕСПД). Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению (с Изменением N 1) (раздел «Требования к технической документации»).

#### **Практическое задание к разделу 5.4**

**Форма практического задания:** документирование проекта.

#### **Рубежный контроль к разделу 5.4**

**Форма рубежного контроля** – защита проекта.

### **РАЗДЕЛ 6.1. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА 6 СЕМЕСТРЕ**

*Цель:* формирование у студентов практических навыков разработки плана проекта в условиях командной работы над проектом.

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Выбор темы проекта (базовый список текущих проектов размещается на корпоративном портале <https://corp.rgsu.net> и отображается в личном кабинете обучающегося на портале <https://portfolio.rgsu.net>; альтернативный список формируется преподавателем на основе текущих заявок от организаций-партнеров).

Формулировка целей проекта, этапов выполнения проекта. Составление календарного плана проекта.

Формирование команды проекта. Распределение ролей участников проекта.

Вербальные и невербальные коммуникации. Управление формальными и неформальными коммуникациями. План управления коммуникациями. Совещания на проекте. Оптимальная периодичность совещаний на проекте. Организация эффективного совещания. Процессы управления рисками.

Анализ существующих решений по тематике выбранного проекта.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. План (политика) управления рисками.
2. Идентификация рисков
3. Методы идентификации рисков.
4. Метод Дельфи.
5. Диаграмма Исикавы.
6. Опросные листы.

**Практическое задание к разделу 6.1**

**Форма практического задания:** разработка плана проекта.

**Рубежный контроль к разделу 6.1**

**Форма рубежного контроля** – защита плана проекта.

## **РАЗДЕЛ 6.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПРОЕКТА**

**Цель:** формирование у студентов практических навыков работы с техническим заданием проекта (командная работа).

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Анализ структуры технического задания, полученного от заказчика (командная работа). Взаимодействие с заказчиком проекта. Согласование технического задания.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Типовая структура технического задания проекта.
2. Стандарты для технического задания.
3. Принципы формирования технического задания.

**Практическое задание к разделу 6.2**

**Форма практического задания:** согласование технического задания.

**Рубежный контроль к разделу 6.2**

**Форма рубежного контроля** – защита технического задания проекта.

## **РАЗДЕЛ 6.3. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ**

**Цель:** формирование у студентов практических навыков разработки проектного решения, регламентированного техническим заданием.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Описание бизнес-процессов выбранного проекта. Проектирование архитектуры программного продукта, соответствующей требованиям технического задания (командная работа). Инфологическое и даталогическое проектирование систем хранения данных (при необходимости). Проектирование интерфейсов (при необходимости). Кодирование и

тестирование программного решения. Разработка мобильной версии проектного решения (при необходимости).

***Вопросы для самоподготовки:***

1. Методологии описания бизнес-процессов (UML).
2. Трехзвенная архитектура информационных систем.
3. Тонкий клиент.
4. Сервер баз данных.
5. Сервер приложений.
6. Проектирование реляционных баз данных.
7. Описание систем и языков программирования по тематике проекта.

**Практическое задание к разделу 6.3**

**Форма практического задания:** разработка проектного решения.

**Рубежный контроль к разделу 6.3**

**Форма рубежного контроля** – компьютерное тестирование по тематике проекта.

**РАЗДЕЛ 6.4. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА ПРОЕКТА**

**Цель:** формирование у студентов практических навыков документационного сопровождения и защиты проекта.

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Оформление документации по разработанному проекту. Инструментальные средства презентации проекта. Защита проекта.

***Вопросы для самоподготовки:***

4. Требования к технической документации.
5. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы (раздел «Требования к документированию»).
6. ГОСТ 19.201-78 Единая система программной документации (ЕСПД). Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению (с Изменением N 1) (раздел «Требования к технической документации»).

**Практическое задание к разделу 6.4**

**Форма практического задания:** документирование проекта.

**Рубежный контроль к разделу 6.4**

**Форма рубежного контроля** – защита проекта.

**РАЗДЕЛ 7.1. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА 7 СЕМЕСТР**

**Цель:** *продолжить* формирование у студентов практических навыков разработки плана проекта в условиях командной работы над проектом.

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Выбор темы проекта (базовый список текущих проектов размещается на корпоративном портале <https://corp.rgsu.net> и отображается в личном кабинете обучающегося на портале <https://portfolio.rgsu.net>; альтернативный список формируется преподавателем на основе текущих заявок от организаций-партнеров).

Формулировка целей проекта, этапов выполнения проекта. Составление календарного плана проекта.

Формирование команды проекта. Распределение ролей участников проекта.



Принципы построения системы контроля проекта. Система отчетности. Методы и виды контроля. Учетная и прогнозная функции контроля. «Приборная панель» проекта. Управление изменениями. Уровни принятия решений.

Анализ существующих решений по тематике выбранного проекта.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Простой и детальный контроль проекта.
2. Запросы на изменения
3. Архив изменений.

**Практическое задание к разделу 7.1**

**Форма практического задания:** разработка плана проекта.

**Рубежный контроль к разделу 7.1**

**Форма рубежного контроля** – защита плана проекта.

**РАЗДЕЛ 7.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПРОЕКТА**

*Цель:* продолжить формирование у студентов практических навыков работы с техническим заданием проекта (командная работа).

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Анализ структуры технического задания, полученного от заказчика (командная работа). Взаимодействие с заказчиком проекта. Согласование технического задания.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Типовая структура технического задания проекта.
2. Стандарты для технического задания.
3. Принципы формирования технического задания.

**Практическое задание к разделу 7.2**

**Форма практического задания:** согласование технического задания.

**Рубежный контроль к разделу 7.2**

**Форма рубежного контроля** – защита технического задания проекта.

**РАЗДЕЛ 7.3. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ**

*Цель:* продолжить формирование у студентов практических навыков разработки проектного решения, регламентированного техническим заданием.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Описание бизнес-процессов выбранного проекта. Проектирование архитектуры программного продукта, соответствующей требованиям технического задания (командная работа). Информационное и даталогическое проектирование систем хранения данных (при необходимости). Проектирование интерфейсов (при необходимости). Кодирование и тестирование программного решения. Разработка мобильной версии проектного решения (при необходимости).

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Функциональное проектирование.
2. Средства разработки мобильных приложений.
3. Принцип разделения кода и данных (на примере выбранного проекта).
4. Описание систем и языков программирования по тематике проекта.

**Практическое задание к разделу 7.3**

**Форма практического задания:** разработка проектного решения.

**Рубежный контроль к разделу 7.3**

**Форма рубежного контроля** – компьютерное тестирование по тематике проекта.

## **РАЗДЕЛ 7.4. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА ПРОЕКТА**

**Цель:** формирование у студентов практических навыков документационного сопровождения и защиты проекта.

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Оформление документации по разработанному проекту. Инструментальные средства презентации проекта.

Завершение действий по проекту. Административное закрытие. Контрактное закрытие проекта.

Защита проекта.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назначение, структура и состав корпоративной системы управления проектами (КСУП).
2. Основные функциональные блоки КСУП.
3. Проект внедрения КСУП.
4. Проектный офис. Типы проектных офисов.
5. Функции проектного офиса.
6. Требования к технической документации.

### **Практическое задание к разделу 7.4**

**Форма практического задания:** документирование проекта.

### **Рубежный контроль к разделу 7.4**

**Форма рубежного контроля** – защита проекта.

## **РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является:

а) для очной формы обучения: **зачет в 1,2,3 семестрах, дифференцированный зачет в 4,5,6,7 семестрах**, которые проводятся в устной форме.

б) для заочной формы обучения: **зачет на 1,2,3 курсах, дифференцированный зачет на 4,5 курсах**, которые проводятся в устной форме

### **4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции (части компетенции)</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b>
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать	УК-2.1-знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы	Этап формирования знаний
			Этап формирования

	оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2-умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности УК-2.3- имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	умений Этап формирования навыков и получения опыта
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1-знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия УК-3.2-умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами УК-3.3-имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия	Этап формирования знаний Этап формирования умений Этап формирования навыков и получения опыта
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1-знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2-уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3-иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Этап формирования знаний Этап формирования умений Этап формирования навыков и получения опыта
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе	ОПК-2.1-знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Этап формирования знаний Этап формирования умений Этап формирования навыков и получения

	отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2-уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3-иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	опыта
ПК-1	Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО	ПК-1.1Знает: методы и средства разработки программного обеспечения (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО. ПК-1.2Умеет: разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО. ПК-1.1Владеет: необходимыми навыками разработки программного обеспечения (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО.	Этап формирования знаний
			Этап формирования умений
			Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-10	Способность выполнения менеджмента проектов в области информационных технологий (планирование, организация исполнения, контроль и анализ отклонений) для эффективного достижения целей проекта	ПК-10.1Знает: способы выполнения менеджмента проектов в области информационных технологий (планирование, организация исполнения, контроль и анализ отклонений) для эффективного достижения целей проекта.	Этап формирования знаний
			Этап формирования умений
			Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
-----------------	--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

<p><b>УК-2; УК-3; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-10</b></p>	<p>Этап формирования знаний.</p>	<p>Теоретический блок вопросов.</p> <p>Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.</p>
<p><b>УК-2; УК-3; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-10</b></p>	<p>Этап формирования умений</p>	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией:</p>

		применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	( 9-10] баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9] баллов;
<b>УК-2; УК-3; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-10</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	Аналитическое задание ( <i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i> )  Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **СЕМЕСТР 1**

#### **Теоретический блок вопросов**

1. Проектный подход.
2. Содержание проектной деятельности.
3. Этапы проектной деятельности.
4. Жизненный цикл проекта.
5. Признаки проекта. Основные отличия проектов от операционной деятельности.
6. Проект как объект управления.
7. Субъекты управления проектами.
8. Процессы и функции управления проектами.
9. Инициация и старт проекта.
10. Планирование проекта.

11. Организационная структура проекта.
12. Особенности управления различными типами проектов.
13. Причины неудач и критические факторы успеха проекта.
14. Рамки проекта: временные, функциональные, стоимостные.
15. Учет интересов участников проекта.

#### **Аналитическое задание**

1. Разработка структурных схем реализации проекта (по вариантам)

### **СЕМЕСТР 2**

#### **Теоретический блок вопросов**

1. Определение целей проекта.
2. Этапы выполнения проекта.
3. Календарное планирование проекта.
4. Определение команды проекта.
5. Роли участников проекта.
6. Назначение технического задания.
7. Типовая структура технического задания проекта.
8. Понятие о стандартах для технического задания (ГОСТ 34.602-89).
9. Понятие о стандартах для технического задания (ГОСТ 19.201-78).
10. Понятие об описании бизнес-процессов.

#### **Аналитическое задание**

1. Составление плана реализации проекта (по вариантам).
2. Анализ существующих решений по проекту (по вариантам).

### **СЕМЕСТР 3**

#### **Теоретический блок вопросов**

1. Календарное планирование проекта.
2. Общий алгоритм создания календарного графика проекта.
3. Иерархическая структура работ проекта.
4. Определение команды проекта.
5. Роли участников проекта.
6. Принципы формирования технического задания.
7. Взаимодействие с заказчиком проекта.
8. Формализация описания бизнес-процессов.
9. Принципы проектирования архитектуры информационных систем.
10. Клиент-серверная архитектура информационных систем

#### **Аналитическое задание**

1. Разработка структуры технического задания (по вариантам).
2. Автоматизированная разработка календарного плана проекта.

### **СЕМЕСТР 4**

#### **Теоретический блок вопросов**

1. Распределение ролей участников проекта.
2. Распределение ответственности в проекте.
3. Виды и степень делегируемой ответственности.
4. Матрица ответственности.
5. Проектные роли.
6. Заказчик проекта.
7. Функциональный (технический) заказчик.
8. Куратор (спонсор) проекта.
9. Администратор проекта.

10. Клиент-серверная архитектура информационных систем: описание инструментальных средств реализации.

**Аналитическое задание**

1. Разработка технического задания (по вариантам).
2. Разработка решения в рамках защищаемого проекта.

**СЕМЕСТР 5**

**Теоретический блок вопросов**

1. Распределение ролей участников проекта.
2. Стадии развития проектной команды.
3. Лидерство в проекте.
4. Установочное совещание по проекту.
5. Концепция Т.Е.А.М.
6. Методологии описания бизнес-процессов.
7. Функциональное проектирование.
8. Методология IDEFx, DFD.
9. Типовые клиент-серверные архитектуры.
10. Реляционные базы данных.
11. Операции с данными.
12. Основные понятия SQL.

**Аналитическое задание**

1. Функциональное проектирование (по вариантам).
2. Решение задач по обработке данных с применением SQL.
3. Разработка решения в рамках защищаемого проекта.

**СЕМЕСТР 6**

**Теоретический блок вопросов**

1. Вербальные и невербальные коммуникации при работе над проектом.
2. Управление формальными и неформальными коммуникациями.
3. План управления коммуникациями.
4. Совещания на проекте.
5. Оптимальная периодичность совещаний на проекте.
6. Организация эффективного совещания.
7. Процессы управления рисками.
8. План (политика) управления рисками.
9. Идентификация рисков
10. Методы идентификации рисков.
11. Метод Дельфи.
12. Диаграмма Исикавы.
13. Опросные листы.
14. Инфологическое и даталогическое проектирование систем хранения данных.
15. Принципы разработки интерфейсов.
16. Методологии описания бизнес-процессов (UML).
17. Трехзвенная архитектура информационных систем.
18. Тонкий клиент.
19. Сервер баз данных.
20. Сервер приложений.

**Аналитическое задание**

1. Проектирование систем хранения данных (по вариантам).
2. Описание бизнес-процессов с применением UML (по вариантам).



3. Разработка решения в рамках защищаемого проекта.

## **СЕМЕСТР 7**

### **Теоретический блок вопросов**

1. Принципы построения системы контроля проекта.
2. Система отчетности.
3. Методы и виды контроля.
4. Простой и детальный контроль проекта.
5. Учетная и прогнозная функции контроля.
6. «Приборная панель» проекта.
7. Управление изменениями.
8. Архив изменений.
9. Уровни принятия решений.
10. Назначение, структура и состав корпоративной системы управления проектами (КСУП).
11. Основные функциональные блоки КСУП.
12. Проект внедрения КСУП.
13. Проектный офис. Типы проектных офисов.
14. Функции проектного офиса.
15. Завершение действий по проекту.
16. Административное закрытие проекта.
17. Контрактное закрытие проекта.
18. Документационное сопровождение проекта.
19. Средства разработки мобильных приложений.
20. Принцип разделения кода и данных.

### **Аналитическое задание**

1. Комплексное задание в рамках защищаемого проекта.

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектная деятельность» проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата/магистратуры/специалитета в Российском государственном социальном университете и Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине выставляется по пятибалльной системе для дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

## РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины

#### 5.1.1. Основная литература

1. Зуб, А. Т. Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00725-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450229>.

2. Чекмарев, А. В. Управление ИТ-проектами и процессами : учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 228 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11191-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455189>

3. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00492-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450339>

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 113 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08546-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453261>

2. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07961-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455707>

3. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01305-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451794>

4. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8764-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450997>

5. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9200-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451064>

6. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14010-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467467>

7. Поляков, Н. А. Управление инновационными проектами : учебник и практикум для вузов / Н. А. Поляков, О. В. Мотовилов, Н. В. Лукашов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 330 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00952-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450564>
8. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00515-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451207>
9. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09172-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452749>
10. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452137>
11. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00739-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451246>
12. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6525-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451366>
13. Казанский, А. А. Программирование на Visual C# : учебное пособие для вузов / А. А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12338-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451467>
14. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10971-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454100>
15. Скороход, С.В. Программирование на платформе 1С: предприятие 8.3 : [16+] / С.В. Скороход ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. — 136 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577921>
16. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05142-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454453>
17. Внуков, А. А. Защита информации : учебное пособие для вузов / А. А. Внуков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07248-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/422772>

18. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения: учебник и практикум для вузов / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9043-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452368>

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ
Научное наследие России	Библиотека содержит научные труды известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Программа Президиума РАН.	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> 100% доступ
Электронная библиотека учебников	На сайте представлены учебники, лекции, доклады, монографии по естественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a> 100% доступ
Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a> 100% доступ
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ
Электронные	Интернет-ресурсы образовательного	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a>

библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	и научно-образовательного назначения, оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным изданиям и др.	100% доступ
--	---	-------------

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Проектная деятельность» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программы учебной дисциплины, доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

#### Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

### **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

#### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа к Интернет;
3. Проектор.

#### **5.4.2. Программное обеспечение**

1. Microsoft Office (Word, Excel) и др\*.

#### **5.4.3. Информационные справочные системы**

№№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронно-библиотечная система, электронные книги и аудиокниги, учебники для ВУЗов, средних специальных учебных заведений и школы, а также научные монографии, научная периодика, в т.ч. журналы ВАК.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Поиск по рефератам и полным текстам статей, опубликованных в российских и зарубежных научно-технических журналах.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета на 276 журналов по подписке Университета. Доступ к 5493 журналам с полным текстом в открытом доступе, из них российских журналов 5022.
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных EastView	Полнотекстовая база данных периодики.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> С любого компьютера в сети Университета
7.	База данных международного индекса научного цитирования – Scopus:	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
8.	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge)	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Университета.	<a href="http://webofknowledge.com;">http://webofknowledge.com;</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
9.	Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина	Общегосударственное электронное хранилище цифровых копий важнейших документов по истории, теории и практике российской государственности, русскому языку, а также мультимедийных образовательных, научно-образовательных, культурно-просветительских и информационно-аналитических ресурсов.	<a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> Доступ в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета.



10	Национальная электронная библиотека	Крупнейшее собрание книг, диссертаций, музыкальных нот, карт и прочих материалов.	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> доступ к полной коллекции с компьютеров в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета
11.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

### 5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины «**Проектная деятельность**» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 «*Информационные системы и технологии*» используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет),

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет),

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6 Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «**Проектная деятельность**» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «**Проектная деятельность**» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных чрезвычайных ситуаций, ролевых игр, ситуационных задач, лекции-дискуссии в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины «**Проектная деятельность**» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «**Проектная деятельность**» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках учебной дисциплины «**Проектная деятельность**» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с



направленностью, реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
информационных технологий

\_\_\_\_\_/Крапивка С.В./  
«01» июля 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МАТЕМАТИКА**

**Направление подготовки**  
**«Информационные системы и технологии»**

**Направленность**  
**«Информационные системы и технологии в экономической сфере»**

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

*Очная, заочная форма обучения*

Москва 2020

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программой и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана к. ф.-м. наук, доцент, доцент кафедры информатики и прикладной математики М.В. Фаминская, к.п.н., доцент С.В. Пивнева.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат педагогических наук, доцент



О.Л.Мнаçаканян

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом совете факультета информационных технологий.

Протокол № 13 от «01» июля 2020 года

Декан факультета кандидат педагогических наук, доцент



С.В. Крапивка

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей

ГБОУ города Москвы «Школа № 1591»

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе, к.п.н.



А.С. Литвинова

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению:

Заведующий кафедрой теории и методики обучения математике и информатике ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», д.п.н., доцент



Л.Л. Босова

(подпись)

к.ф.-м.н., доцент кафедры информатики и прикладной математики РГСУ



О.А. Мудракова

(подпись)

Согласовано Научная библиотека, директор



И.Г. Маляра

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1 Цель и задачи учебной дисциплины.....	4
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной образовательной программы.....	4
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося.....	6
2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины.....	6
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	10
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине.....	10
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине.....	38
5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.....	38
5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	38
5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	41
5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	43
5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	47
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины....	47
6.1. Основная литература.....	47
6.2. Дополнительная литература.....	48
7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины.....	49
8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины.....	50
9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине.....	52
9.1. Информационные технологии.....	52
9.2. Программное обеспечение.....	52
9.3. Информационные справочные системы.....	52
10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине.....	54
11. Образовательные технологии.....	54
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	56

## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о линейной алгебре и аналитической геометрии; дифференциальном и интегральном исчислении функции одной переменной; теоретико-вероятностном подходе при составлении и анализе математических моделей реальных ситуаций; методах математической обработки статистической информации и статистического оценивания с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков по профессиональной области деятельности:

научно-исследовательские и вычислительные центры;  
научно-производственные объединения;  
образовательные организации среднего профессионального и высшего образования;  
органы государственной власти;  
организации, осуществляющие разработку и использование информационных систем, научных достижений, продуктов и сервисов в области социальных наук.

Задачи учебной дисциплины:

1. Развитие логических и абстрактных форм мышления;
2. Понимание формального представления сущностей реальной действительности;
3. Приобретение научных и профессиональных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии, а также учебную и профессиональную литературу;
4. Применение математических методов для обработки информации в профессиональной деятельности;
5. Выявление разных способов решения исследовательских задач.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалаврита

Учебная дисциплина «Математика» реализуется в *обязательной части* основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» очной и заочной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины «Математика» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «Информатика и основы ИКТ».

### 1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной образовательной программы

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-1; ОПК-8 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенции	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-1	Способен применять	ОПК-1.1. - знать: основы математики, физики,

		естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	вычислительной техники и программирования ОПК-1.2.- уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. - иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. - знать: математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования ОПК-8.2. - уметь: проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств ОПК-8.3. - иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 1- 4 семестрах, составляет 17 зачетных единицы. По дисциплине предусмотрены экзамены.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1	2	3	4	
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>306</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>72</b>	<b>90</b>	
Учебные занятия лекционного типа	62	14	16	16	16	
Практические занятия	92	16	34	24	18	

Лабораторные занятия	16	0	0	0	16	
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	136	24	40	32	40	
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>162</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>144</b>	<b>экза 36</b>	<b>экза м 36</b>	<b>экза м 36</b>	<b>экза м 36</b>	
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>612</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	

**Заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1	2	3	4	
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>136</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	
Учебные занятия лекционного типа	26	8	6	8	4	
Практические занятия	38	12	10	8	8	
Лабораторные занятия	4	0	0	0	4	
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	68	20	16	16	16	
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>440</b>	<b>131</b>	<b>103</b>	<b>103</b>	<b>103</b>	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>	<b>экза 9</b>	<b>экза м 9</b>	<b>экза м 9</b>	<b>экза м 9</b>	
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>612</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	

**2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины**

*Очной формы обучения*

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии (семестр 1)</b>							
Раздел 1.1 Комплексные числа. Рациональные дроби. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений.	24	6	18	6	4	0	8
Раздел 1.2 Собственные значения и собственные	24	6	18	4	6	0	8



векторы матрицы. Конечномерные линейные пространства. Евклидовы пространства.							
Раздел 1.3 Векторы на плоскости. Векторы в пространстве.	24	6	18	4	6	0	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Модуль 2 Дифференциальное и интегральное исчисление (семестр 2)</b>							
Раздел 2.1 Последовательность. Функция одной переменной. Пределы. Непрерывность. Исследование функции с помощью производных.	28	10	18	4	6	0	8
Раздел 2.2 Функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Экстремумы функции. нескольких переменных.	29	11	18	4	6	0	8
Раздел 2.3 Первообразная. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	29	11	18	4	6	0	8
Раздел 2.4 Интегральное исчисление функции нескольких переменных. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы	29	11	18	2	8	0	8
Раздел 2.5 Тройной интеграл. Криволинейные интегралы	29	11	18	2	8	0	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>180</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Модуль 3 Теория вероятностей и математическая статистика (семестр 3)</b>							
Раздел 3.1 Элементы комбинаторики. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.	27	9	18	4	6	0	8
Раздел 3.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.	27	9	18	4	6	0	8
Раздел 3.3 Первичная обработка статистических данных. Интервальные	27	9	18	4	6	0	8

статистические оценки параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез.							
Раздел 3.4 Критерий согласия Пирсона. Основные понятия теории корреляции.	27	9	18	4	6	0	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Модуль 4 Дифференциальные уравнения и ряды (семестр 4)</b>							
Раздел 4.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	26	10	16	4	2	2	8
Раздел 4.2 Дифференциальные уравнения высших порядков.	29	11	18	4	4	2	8
Раздел 4.3 Последовательность. Числовые ряды.	31	11	20	4	4	4	8
Раздел 4.4 Степенные ряды. Функциональные ряды. Ряды Фурье.	29	11	18	2	4	4	8
Раздел 4.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	29	11	18	2	4	4	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>180</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>40</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>612</b>	<b>162</b>	<b>306</b>	<b>62</b>	<b>92</b>	<b>16</b>	<b>136</b>

*Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 1)</b>							
Раздел 1.1 Комплексные числа. Рациональные дроби. Матрицы и определители. Системы	34	26	8	2	2	0	4

линейных алгебраических уравнений.							
Раздел 1.2 Собственные значения и собственные векторы матрицы. Конечномерные линейные пространства. Евклидовы пространства.	34	26	8	2	2	0	4
Раздел 1.3 Векторы на плоскости. Векторы в пространстве.	34	26	8	2	2	0	4
Раздел 1.4 Последовательность. Функция одной переменной. Пределы. Непрерывность. Исследование функции с помощью производных.	34	26	8	2	2	0	4
Раздел 1.5 Функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Экстремумы функции. нескольких переменных.	35	27	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>180</b>	<b>131</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>20</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Модуль 2 (семестр 2)</b>							
Раздел 2.1 Первообразная. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	33	25	8	2	2	0	4
Раздел 2.2 Интегральное исчисление функции нескольких переменных. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы	34	26	8	2	2	0	4
Раздел 2.3 Тройной интеграл. Криволинейные интегралы	34	26	8	2	2	0	4
Раздел 2.4 Элементы комбинаторики. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.	34	26	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>103</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Модуль 3 (семестр 3)</b>							
Раздел 3.1 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности	33	25	8	2	2	0	4

и Байеса.							
Раздел 3.2 Первичная обработка статистических данных. Интервальные статистические оценки параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез.	34	26	8	2	2	0	4
Раздел 3.3 Критерий согласия Пирсона. Основные понятия теории корреляции.	34	26	8	2	2	0	4
Раздел 3.4 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.	34	26	8	2	2	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>103</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Модуль 4 (семестр 4)</b>							
Раздел 4.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	33	25	8	2	2	0	4
Раздел 4.2 Дифференциальные уравнения высших порядков.	34	26	8	2	2	0	4
Раздел 4.3 Последовательность. Числовые ряды.	34	26	8	0	2	2	4
Раздел 4.4 Степенные ряды. Функциональные ряды. Ряды Фурье.	34	26	8	0	2	2	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>103</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>612</b>	<b>440</b>	<b>204</b>	<b>26</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>68</b>

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся
--------------	-------	---

		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии (семестр 1)</b>							
Раздел 1.1 Комплексные числа. Рациональные дроби. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений.	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетно- графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.2 Собственные значения и собственные векторы матрицы. Конечномерные линейные пространства. Евклидовы пространства.	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетно- графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.3 Векторы на плоскости. Векторы в пространстве.	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетно- графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>36</b>	<b>15</b>		<b>15</b>		<b>6</b>	
<b>Модуль 2 Дифференциальное и интегральное исчисление (семестр 2)</b>							
Раздел 2.1 Последовательность. Функция одной переменной. Пределы. Непрерывность. Исследование функции с помощью производных.	10	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	4	Расчетно- графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.2 Функции нескольких переменных. Производные функции нескольких переменных. Экстремумы	11	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетно- графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя

функции. нескольких переменных.							
Раздел 2.3 Первообразная. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	11	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетно- графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.4 Интегральное исчисление функции нескольких переменных. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы	11	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетно- графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.5 Тройной интеграл. Криволинейные интегралы	11	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетно- графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>54</b>	<b>20</b>		<b>24</b>		<b>10</b>	
<b>Модуль 3 Теория вероятностей и математическая статистика (семестр 3)</b>							
Раздел 3.1 Элементы комбинаторики. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.	9	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	4	Расчетно- графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 3.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.	9	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	4	Расчетно- графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 3.3 Первичная обработка статистических данных. Интервальные статистические оценки параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез.	9	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	4	Расчетно- графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя

Раздел 3.4 Критерий согласия Пирсона. Основные понятия теории корреляции.	9	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	4	Расчетно-графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>36</b>	<b>12</b>		<b>16</b>		<b>8</b>	
<b>Модуль 4 Дифференциальные уравнения и ряды (семестр 4)</b>							
Раздел 4.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	11	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетно-графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 4.2 Дифференциальные уравнения высших порядков.	11	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетно-графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 4.3 Последовательность. Числовые ряды.	11	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетно-графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 4.4 Степенные ряды. Функциональные ряды. Ряды Фурье.	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	Расчетно-графическая работа	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>45</b>	<b>17</b>		<b>20</b>		<b>8</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>171</b>	<b>64</b>		<b>75</b>		<b>32</b>	

*Заочной формы обучения*

<b>Раздел, тема</b>	<b>Всего</b>	<b>Виды самостоятельной работы обучающихся</b>
---------------------	--------------	--

		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 1)</b>							
Раздел 1.1	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.2	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.3	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.4	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.5	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>131</b>	<b>60</b>		<b>61</b>		<b>10</b>	
<b>Модуль 2 (семестр 2)</b>							
Раздел 2.1	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя



Раздел 2.2	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.3	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.4	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>103</b>	<b>47</b>		<b>48</b>		<b>8</b>	
<b>Модуль 3 (семестр 3)</b>							
Раздел 3.1	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 3.2	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 3.3	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 3.4	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>103</b>	<b>47</b>		<b>48</b>		<b>8</b>	
<b>Модуль 4 (семестр 4)</b>							

Раздел 4.1	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 4.2	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 4.3	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 4.4	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>103</b>	<b>47</b>		<b>48</b>		<b>8</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>440</b>	<b>201</b>		<b>205</b>		<b>34</b>	

#### 4.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине Модуль 1. Алгебра и геометрия

##### *Цель:*

Целями освоения модуля «Алгебра и геометрия» являются приобретение студентами знаний теоретических основ линейной алгебры и аналитической геометрии с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности ОПК-1, ОПК-2.

##### *Перечень изучаемых элементов содержания*

<b>Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии</b>		
<b>Раздел 1.1.</b>	Комплексные числа	Числовые множества. Множество комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Операции над комплексными числами. Формула Эйлера.
	Рациональные дроби	Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.
	Матрицы и определители	Матрицы, операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матрицы. Приведение

		<p>матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы.</p> <p>Определитель квадратной матрицы, его свойства.</p> <p>Методы вычисления определителей.</p> <p>Обратная матрица: свойства, способы построения.</p>
	Системы линейных алгебраических уравнений	<p>Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы и правила Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.</p> <p>Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.</p>
<b>Раздел 1.2.</b>	Собственные значения и собственные векторы матрицы	Собственные значения, собственные векторы матрицы. Присоединенные векторы матрицы. Спектр матрицы.
	Конечномерные линейные пространства	Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат при переходе к новому базису.
	Евклидовы пространства	Евклидовы пространства. Норма и ее свойства. Скалярное произведение. Ортогональный и ортонормированный базисы. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.

<b>Раздел 1.3.</b>	Векторы на плоскости	<p>Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы, линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов, его свойства.</p>
	Векторы в пространстве	Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Способы вычисления векторного и смешанного произведения. Взаимное расположение векторов. Приложения.
<b>Раздел 1.4.</b>	Уравнение прямой на плоскости	Вывод уравнения прямой на плоскости с помощью направляющего вектора, в параметрическом виде, каноническое уравнение прямой и уравнение прямой с угловым коэффициентом.
	Кривые второго порядка	Кривые второго порядка, их канонические уравнения. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду.
	Прямая и плоскость	Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

### **Вопросы для самоподготовки:**

- Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы.
- Линейные операции над векторами.
- Скалярное произведение двух векторов и его свойства.
- Векторное произведение двух векторов, его свойства.
- Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
- Взаимное расположение векторов.
- Множества. Операции над множествами, свойства.
- Декартова система координат. Преобразование координат на плоскости.
- Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
- Кривые второго порядка.
- Уравнение плоскости.
- Уравнение прямой в пространстве.
- Взаимное расположение прямой и плоскости.
- Поверхности второго порядка.
- Понятие дифференциальной геометрии кривых и поверхностей.
- Элементы топологии.
- Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов.
- Базис и размерность пространства.
- Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат при переходе к новому базису.
- Линейный оператор, его матрица.
- Преобразование матрицы линейного оператора при смене базиса.
- Евклидовы пространства. Норма и ее свойства.
- Ортогональный и ортонормированный базисы.
- Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.
- Квадратичные формы.
- Понятие алгебраической структуры.
- Комплексные числа, действия с комплексными числами.
- Многочлены. Основная теорема алгебры.
- Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.
- Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.
- Матрицы, операции над матрицами.
- Элементарные преобразования строк матрицы.
- Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.
- Ранг матрицы. Ранг системы векторов.
- Определитель квадратной матрицы, его свойства. Методы вычисления определителей.
- Обратная матрица: свойства, способы построения.
- Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений.
- Теорема Кронекера-Капелли.
- Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
- Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.
- Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
- Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений.
- Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.
- Собственные значения, собственные векторы матрицы.
- Присоединенные векторы матрицы.

### **Модуль 2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной**

#### ***Цель:***

Целями освоения модуля «Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной» являются приобретение студентами знаний теоретических основ дифференциального исчисления функций одной переменной с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности ОПК-1, ОПК-2.

### *Перечень изучаемых элементов содержания*

<b>Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной</b>		
<b>Раздел 2.1.</b>	Последовательность. Функция. Пределы. Непрерывность	Последовательность. Функция. Способы задания функции. Основные элементарные функции. График. Предел функции. Непрерывность.
<b>Раздел 2.2.</b>	Производные Производная функции.	Собственные значения, собственные векторы матрицы. Присоединенные векторы матрицы. Спектр матрицы. Производная функции. Правила вычисления производной. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференцируемость функции.
	Исследование функции с помощью производных.	Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Дифференциал функции. Исследование функции с помощью производных.
<b>Раздел 2.3.</b>	Первообразная.	Первообразная. Неопределенный интеграл: определение, свойства, таблица основных интегралов.
	Методы интегрирования	Методы интегрирования: табличный, разложения. Интегрирование подведением под знак дифференциала. Интегрирование с помощью замены переменной.
<b>Раздел 2.4.</b>	Определенный интеграл	Определенный интеграл, интеграл Римана: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования, приложения.
	Несобственные интегралы	Интегралы с переменным верхним пределом. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства. Признаки сходимости. Методы вычисления несобственных интегралов. Интегралы от разрывных функций. Главное значение несобственного интеграла

### **Вопросы для самоподготовки:**

Последовательность. Предел числовой последовательности.  
Функция. Способы задания функции.

Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.

Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.

Производная функции: определение, геометрический смысл.

Правила вычисления производной.

Производная сложной функции.

Производные высших порядков.

Дифференцируемость функции.

Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.

Дифференциал функции и его геометрический смысл.

Инвариантность формы первого дифференциала.

Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя).

Исследование функции: область определения, четность (нечетность), точки пересечения с координатными осями, промежутки знакопостоянства, непрерывность, точки разрыва.

Асимптоты графика функции.

Достаточные условия монотонности функции.

Достаточные условия экстремумов функции.

Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.

Общая схема исследования функции и построение графика.

Первообразная. Неопределенный интеграл: определение. Теорема об общем виде первообразных.

Основные свойства неопределенного интеграла.

Таблица основных интегралов.

Методы интегрирования: табличный, разложения.

Интегрирование подведением под знак дифференциала.

Интегрирование с помощью замены переменной.

Определенный интеграл: определение, свойства.

Формула Ньютона- Лейбница.

Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.

Некоторые приложения определенного интеграла.

Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.

### **Модуль 3. Теория вероятностей и математическая статистика**

#### ***Цель:***

Целью учебного модуля «Теория вероятностей и математическая статистика» является знакомство с теоретико-вероятностным подходом при составлении и анализе математических моделей реальных ситуаций, изучение основных методов математической обработки статистической информации, имеющих применение в практической деятельности будущего выпускника ОПК-1, ОПК-2.

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
<b>РАЗДЕЛ 3.1.</b>	Элементы комбинаторики	Элементы комбинаторики. Формулы для вычисления количества перестановок, размещений и сочетаний.
	Алгебра событий.	Случайные события, их классификация. Алгебра

	Классическое определение вероятности	событий. Классическое и статистическое определения вероятности события.
<b>РАЗДЕЛ 3.2.</b>	Теоремы сложения и умножения вероятностей	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Понятия несовместности и независимости событий. Повторные испытания, схема Бернулли.
	Формулы полной вероятности и Байеса.	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Решение задач на вычисление вероятности события с применением всех изученных методов.
<b>РАЗДЕЛ 3.3.</b>	Первичная обработка статистических данных	Основные понятия математической статистики – генеральная совокупность, выборка и ее характеристики, частота и относительная частота, статистический ряд, интервальный ряд. Построение полигона и гистограммы. Точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения. Метод условных вариантов.
	Интервальные статистические оценки параметров нормального распределения	Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии, среднего квадратического отклонения для нормального распределения.
	Проверка статистических гипотез	Понятие статистической гипотезы. Критическая область и область принятия гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Схема проверки гипотезы на примере сравнения двух и нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве двух средних нормальных генеральных совокупностей в случаях известной и неизвестной дисперсии. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной генеральной совокупности.
<b>РАЗДЕЛ 3.4.</b>	Критерий согласия Пирсона	Проверка гипотезы о нормальном распределении на основе критерия согласия Пирсона.
	Основные понятия теории корреляции	Ковариация, корреляция. Выборочный коэффициент корреляции, проверка гипотезы о его значимости. Построение линии регрессии.

### Вопросы для самоподготовки:

Перестановки, сочетания и размещения с повторениями и без повторений. Комбинаторные формулы для подсчета их количества.

Классическое определение вероятности события. Понятия эксперимента, элементарных исходов, вычисление вероятности события в простейших случаях. Примеры.

Теорема о сложении вероятностей. Пример применения.

Теорема об умножении вероятностей. Пример применения.

Схема Бернулли. Вычисление вероятности наступления  $k$  успехов в  $n$  испытаниях. Пример.

Зависимые события. Формула условной вероятности. Пример применения.

Полная группа событий. Формула полной вероятности. Пример применения.

Формула Байеса. Пример применения.

Дискретная случайная величина. Закон распределения. Пример составления закона распределения для дискретной случайной величины.

Функция распределения дискретной случайной величины. Пример вычисления и построения графика.

Биномиально распределенная случайная величина. Определение, пример.

Числовые характеристики дискретных случайных величин. Физический смысл и правила вычисления.

Непрерывная случайная величина. Определение и пример. Функция плотности непрерывной случайной величины. Свойства функции плотности.

Функция распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.

Равномерно распределенная случайная величина. Пример. Вид функции распределения. Числовые характеристики равномерно распределенной случайной величины.

Нормально распределенная случайная величина. Вид функции распределения. Числовые характеристики нормально распределенной случайной величины.

Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.

Дискретная двумерная случайная величина. Безусловный и условные законы распределения. Зависимость и независимость компонент.

Понятие ковариации двух случайных величин. Свойства ковариации. Коэффициент корреляции, его свойства.

## **Модуль 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных**

### ***Цель:***

приобретение студентами знаний теоретических основ дифференциального и интегрального исчисления функции нескольких переменных с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности ОПК-1, ОПК-2.

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

<b>Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной</b>		
<b>Раздел 4.1.</b>	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных: определение, геометрическая интерпретация, линии уровня, предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков. Полный дифференциал. Производная сложной функции. Производная функции по направлению.
<b>Раздел 4.2.</b>	Производные Производная функции.	Градиент функции и его свойства. Ротор, дивергенция векторного поля.



	Экстремумы функции нескольких переменных	Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
<b>Раздел 4.3.</b>	Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Двойной интеграл, его свойства, вычисление, применение. Геометрический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат
	Тройной интеграл	Тройной интеграл, его свойства, вычисление, применение.
<b>Раздел 4.4.</b>	Криволинейные интегралы	Криволинейный интеграл, его свойства, вычисление, применение.
		Формула Грина

### Вопросы для самоподготовки:

Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация.

Предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.

Частные производные первого порядка.

Частные производные второго порядка.

Полный дифференциал (для функции двух переменных).

Производная сложной функции.

Производная функции по направлению.

Градиент функции и его свойства.

Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума.

Условный экстремум (метод множителей Лагранжа).

Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Двойной интеграл, его свойства, вычисление, применение.

Тройной интеграл, его свойства, вычисление, применение.

Криволинейный интеграл, его свойства, вычисление, применение.

Формула Грина.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.1

**Форма практического задания:** расчетно-графические работы.

1. Выполнить действия: а)  $\frac{(2+5i) \cdot (-3+i)}{4-3i}$  ; б)  $\sqrt[3]{-8}$  ;

в)  $3z_1 \cdot z_2 - 4 \cdot (z_1 - 2z_2) + \frac{z_1}{z_1 + z_2}$ , если  $z_1 = -2 - i$ ,  $z_2 = -3 - 2i$ .

2. Разложить многочлен на множители

$$f(x) = x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 8x + 4$$

3. Разложить рациональную дробь на сумму простейших дробей:

$$\text{а) } \frac{x^2+2x+3}{(x-1)\cdot(x^3-1)}; \quad \text{б) } \frac{3x^3-x^2-8x+13}{x^2+x-2}.$$

4. Вычислить матрицу  $3A - 2B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 7 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 \\ 0 & 5 & 6 \end{pmatrix}.$$

5. Выполнить действия и найти ранг полученной матрицы:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 7 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -3 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

6. Решить матричное уравнение  $B \cdot X = A$ ,

$$A = \begin{pmatrix} -13 & 24 \\ 18 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}.$$

где

7. Решить систему по правилу Крамера:

$$\begin{cases} 2x - 3y + z = -7 \\ x + 4y + 2z = -1 \\ x - 4y = -5. \end{cases}$$

8. Исследовать систему на совместность, найти методом Гаусса общее решение, а затем одно частное решение:

$$\begin{cases} 5x_1 + 12x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 10 \\ 4x_1 + x_3 = 2 - 3x_2 - 3x_4 \end{cases}$$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.2

**форма рубежного контроля** – контрольная работа.

1. Решить систему методом Крамера и с помощью обратной матрицы

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 2x + 2y + z = 1 \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x - y - z = -3 \\ x + y - 8z = 33 \end{cases}$$

3. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы

$$\begin{pmatrix} 5 & -6 & 6 \\ 1 & 0 & 1 \\ -2 & 4 & -3 \end{pmatrix}$$

4. Найти матрицу перехода от нового базиса  $f_1, f_2, f_3$  к старому базису  $e_1, e_2, e_3$ .

$$\vec{e}_1 = (1; 0; 1); \vec{e}_2 = (1; 1; 0); \vec{e}_3 = (0; 1; 1);$$

$$\vec{f}_1 = (1; -1; 0); \vec{f}_2 = (1; 0; -1); \vec{f}_3 = (0; 1; -1)$$

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.3

**Форма практического задания:** расчетно-графические работы.

1. Построить радиус-вектор данной точки А. Найти расстояние от точки А(1;-2;3) до оси ОХ. Найти расстояние от точки А(0;-2;-3) до плоскости ХОУ.

2. Из начала координат построить вектор АВ. Найти направляющие косинусы этого вектора. Отметить на чертеже углы  $\alpha, \beta, \gamma$ . А(1;3;-2); В(3;5;0).

3. Найти вектор  $DE+FE$ , если D(2;3;-4); E(1;6;4); F(0;-3;5). Найти косинус угла ВСА в треугольнике АВС и площадь этого треугольника, если А(3;6;-2); В(1;8;1) и С(-1;5;-3).

4. Найти объем пирамиды ABCD и длину высоты, опущенной из вершины D, если А(3;6;-2); В(1;8;1); С(-1;5;-3); D(0;-3;2).

5. В треугольнике АВС найти точку пересечения стороны АС с высотой, опущенной из вершины В. Задание выполнить графически и аналитически. А(6;-2); В(8;1) и С(5;-3).

6. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку А перпендикулярно вектору АВ. А(1;3;-2); В(3;5;0).

7. Написать канонические уравнения прямой DE, где D(2;3;-4); E(1;6;4).

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.4

**форма рубежного контроля** – контрольная работа.

1. Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-2;6)$

а) параллельно прямой  $5x+3y-7=0$ ;

б) перпендикулярно прямой  $5x+3y-7=0$ .

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через три точки:

$$M_1(1;2;3), M_2(3;0;1) \text{ и } M_3(1;-2;-3)$$

3. Найти угол между прямой, заданной уравнениями

$$\begin{cases} x=2z-1 \\ y=2z-1 \end{cases}$$

и прямой, проходящей через начало координат и точку  $(1;2;-2)$ .

4. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $\phi = \frac{\pi}{6}$ . Зная, что  $|\vec{a}|=3$  и  $|\vec{b}|=2$ ,

вычислить

$$|(3\vec{a}-\vec{b}) \times (\vec{a}-2\vec{b})|.$$

5. Найти объем пирамиды ABCD, если

$$A(3; 10; -1), B(-2; 3; -5), C(-6; 0; -3), D(1; -1; 2).$$

6. Определить тип кривой:

$$2x^2 - 3x + 7y^2 + 2y = 9$$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.1

**Форма практического задания:** расчетно-графические работы.

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-2) \cdot (n-4) \cdot (n-6)}{n^3}$ ,      б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{4x^2 + 5}$ ,      в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}$ .

2. Используя 1-й и 2-й замечательные пределы, найти пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x + 3x^2}{5x}$ ,      б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4+x}{5-x} \right)^{2x}$ .

3. Для данной функции  $y = f(x)$  найти точки разрыва, если они существуют. Дать их классификацию. Сделать эскиз графика функции.

$$y = \begin{cases} 3^x, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x < \pi, \\ 0, & x \geq \pi. \end{cases}$$

4. В точке  $x=3$  найти значение производной функции

$$y = \frac{1}{(x-1)^2} + \sqrt{x+1}$$

5. Найти производные функций:

а)  $y = \sin \operatorname{arctg}^3 \sqrt[3]{2x^2}$ ,      б)  $y = 3^{\cos 2x} \cdot \operatorname{tg} x^3$ .

6. Раскрыть неопределенность, используя правило Лопиталя:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 1}{\cos 2x - 1}$ ;      б)  $\lim_{x \rightarrow +0} (\ln 2x \cdot \operatorname{tg} 3x)$ ;      в)  $\lim_{x \rightarrow +0} (\operatorname{arctg} 2x - \pi/2) \cdot \ln \sin 3x$ .

7. Найти асимптоты графика функции

$$f(x) = \frac{x^2 + 5}{x - 3}$$

8. Найти точки перегиба, промежутки выпуклости и вогнутости графика функции

$$f(x) = \frac{2x^2}{1+x^2}$$

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.2

**форма рубежного контроля** – контрольная работа.

1. Вычислить пределы:

а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1) \cdot (n+2) \cdot (n+3)}{n^3}$ ,      б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 1}{3x^2 + 7}$ ,      в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+9} - 3}{x}$ .

2. Используя 1-й и 2-й замечательные пределы, найти пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x + 4x^2}{2x} \quad , \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2+x}{3-x} \right)^x$$

3. Исследовать на непрерывность данную функцию, определить тип точек разрыва, если они есть, сделать эскиз графика функции:

$$f(x) = \begin{cases} \sin 2x, & \text{если } x \leq \pi/4, \\ \cos 2x, & \text{если } \pi/4 < x < \pi, \\ \dots & \dots \end{cases}$$

4. Найти производные функций:

$$\text{а) } y = \log_{23}(tg 3x), \quad \text{б) } y = (1 + e^{-x})^{\cos x}$$

5. Раскрыть неопределенность, используя правило Лопиталя:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x + 4x^2}{2x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3e^x + 8 + \ln x}{x^3 - 2x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} x}{e^{3/x} - 1}$$

6. Вычислить

$$y''(0), \text{ если } y = x^2 \cdot e^{x^2}$$

7. Найти асимптоты графика функции

$$y = \frac{x^3 - 8}{x^2 - 4}$$

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.3

**Форма практического задания:** расчетно-графические работы.

1. Найти неопределенные интегралы:

$$\text{а) } \int \left( 6 + \frac{1}{x^3} - \frac{2}{\sin^2(3x-5)} - \frac{3}{x^2+4x+7} \right) dx, \quad \text{б) } \int \frac{5^{1/x^2}}{x^3} dx, \quad \text{в) } \int \frac{3x+1}{x(x-1)} dx$$

2. Вычислить определенные интегралы:

$$\text{а) } \int_0^{3\pi/2} \cos \frac{x}{3} dx, \quad \text{б) } \int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$$

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.4: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Найти неопределенные интегралы:

$$\text{а) } \int (4x^2 + 3x + 11) dx, \quad \text{б) } \int \frac{2x+7}{x^2+7x+1} dx, \\ \text{в) } \int \frac{3x+1}{x(x-1)} dx, \quad \text{г) } \int (2x+7) \sin(3x) dx$$

2. Вычислить определенные интегралы:

а)  $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2 + \cos x}$ ,      б)  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx$ .

3. Вычислить несобственный интеграл

$$\int_e^{+\infty} \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}}$$

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3.1

**Форма практического задания:** расчетно-графические работы.

1. В магазин поступило 30 новых телевизоров, среди которых 5 имеют скрытые дефекты. Наудачу отбирается один телевизор. Какова вероятность того, что он не имеет скрытых дефектов?

2. Из партии, содержащей 10 изделий, среди которых 3 бракованных, наудачу извлекают 3 изделия. Найти вероятность того, что ровно одно из них бракованное.

3. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,99 для первого сигнализатора и 0,95 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3.2: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

1. Найти вероятность выпадения одинаковых чисел при однократном подкидывании двух игральных кубиков.

2. В коллекции 10 монет, из которых 4 имеют дефекты. Коллекционер выбирает наугад 7 монет. Найти вероятность, что 2 из них будут с дефектами.

3. В зимний период вероятность задержки авиарейса составляет 0.45. Найти вероятность, что из трех рейсов хотя бы один задержат.

4. В среднем пять человек из 100 готовы сменить работу на менее оплачиваемую, но находящуюся недалеко от места проживания. Приблизительно вычислить вероятность, что из 300 опрошенных людей 80 согласятся на такую смену работы.

5. Три автомобильных концерна поставляют на продажу автомобили в соотношении 40%, 30% и 30%. Вероятность того, что автомобиль, поставленный первым концерном, не будет бракованным, равна 0.7, для второго концерна такая вероятность 0.8, для третьего – 0.85. Куплен бракованный автомобиль. Найти вероятность, что он поставлен первым концерном.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3.3

**Форма практического задания:** расчетно-графические работы.

1. Дискретная случайная величина  $X$  задана рядом распределения. Найти:

- 1) функцию распределения  $F(X)$  и её график;
- 2) математическое ожидание  $M[X]$ ;
- 3) дисперсию  $D[X]$ .

$X$	1	3	4	7	8
-----	---	---	---	---	---

$P$	0,1	0,2	0,25	0,3	0,15
-----	-----	-----	------	-----	------

2. Задана непрерывная случайная величина  $X$  с помощью плотности распределения вероятностей  $f(x)$ , сосредоточенная на отрезке  $[a; b]$ .

- Найти функцию распределения  $F(X)$  и ее график.
- Найти математическое ожидание  $M[X]$ .
- Найти дисперсию  $D[X]$ .

г) Найти вероятность попадания в интервал  $\left(\frac{a+b}{2}; \frac{3b-a}{2}\right)$ .

$$f(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ 3x^2 - 2x + 1; & 0 < x \leq 1 \\ 0; & x > 1. \end{cases}$$

3. Провести полную обработку экспериментальных данных по заданной выборке объема  $n$ , взятой из генеральной совокупности нормально распределенной случайной величины  $X$  с заданной доверительной вероятностью  $\gamma = 0,9$ :

6,28; 6,31; 6,23; 6,35; 6,32; 6,36; 6,33; 6,31; 6,26; 6,21; 6,31; 6,38; 6,34; 6,25; 6,28; 6,39; 6,27; 6,32; 6,9; 6,30; 6,24; 6,32; 6,26; 6,35; 6,32; 6,31; 6,29; 6,28; 6,33; 6,36.

- Найти вариационный ряд, полигон частот.
- Составить интервальную таблицу по данным выборки (взять 7-10 интервалов), построить гистограмму частот.
- Методом условных вариантов найти выборочное среднее  $\bar{X}$  и выборочную дисперсию  $S^2$ :

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2.$$

- Найти доверительный интервал для  $m = M[x]$ :  
в случае известной  $\sigma$  ( $\sigma = S$ ),  
в случае неизвестной  $\sigma$ .

д) Найти доверительный интервал для среднеквадратичного отклонения  $\sigma = \sqrt{D[x]}$ .

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3.4

**форма рубежного контроля** – контрольная работа.

1. Согласно многолетним исследованиям, можно утверждать, что в среднем один человек из шести мечтает полностью изменить свое окружение. Случайная величина равна количеству таких «мечтателей» среди пяти опрошенных людей. Составить закон распределения данной случайной величины и вычислить ее математическое ожидание.

2. Дискретная случайная величина задана своим законом распределения:

$X$	-	0	1	2	3
$P$	0,15	0,05	0,2	0,25	0,35

Вычислить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение данной случайной величины. Задать функцию распределения аналитически и с помощью графика. Вычислить вероятность того, что случайная величина примет значение, не меньшее 1.

3. Рассматривается нормально распределенная случайная величина с параметрами  $a = 2$ ,  $\sigma = 8$ . Найти вероятность того, что

- случайная величина примет значение из интервала  $(-1; 10)$ .

б) значение случайной величины будет больше чем 7.

4. Дискретная двумерная случайная величина задана законом распределения:

	X	0	1	2	3
\ Y					
2	-	0	p	0	0
		.05		.25	.15
2		0	0	0	0
		.15	.15	.05	.1

а) Зависимы ли компоненты?

б) Выписать закон распределения с.в.  $X+Y$  и условный закон распределения с.в.  $X$  при условии, что  $Y=0$ .

в) Найти  $\text{cov}(5X - 2Y; 3X + Y)$ .

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4.1

**Форма практического задания:** расчетно-графические работы.

1. Найти частные производные функции

$$u = \frac{1}{2}zx^{-2y} - \arctg^3 2y \cdot \lg(5y^2 - x)$$

2. Найти дифференциал функции

$$z = xy \cos xy.$$

3. Исследовать на локальные экстремумы функцию

$$z = 3xy - 5x^2 - 2y^2 + 1$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$z = x^2 + y^2 - 2x + 3y \quad \text{в области} \quad x^2 + y^2 \leq 13.$$

5. Указать направление и величину наибольшего роста функции

$$z = x^2 - 2x + y^2 - 4 \quad \text{в точке} \quad M_0(-2; 0)$$

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4.2

**форма рубежного контроля** – контрольная работа.

1. Найти частные производные первого порядка функции

$$z = x^2 + 2x + y^2 - 3 \quad \text{в точке} \quad M_0(-1; 2)$$

2. Найти полный дифференциал функции

$$z = \arctg(xy) - \sqrt{x^3 + y^3}$$

3. Найти градиент функции

$$z = \ln(2x^4 + 4y^2) \quad \text{в точке} \quad M_0(4; -2)$$

4. Найти экстремумы функции двух переменных:

$$z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$$

5. Найти условные экстремумы функции

$$z = 4y^2 - 10x^2, \quad \text{если} \quad 5x + y = 16$$



### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4.3

**Форма практического задания:** расчетно-графические работы.

1. Изменить пределы интегрирования в двойном интеграле

$$\int_{-2}^{-1} dy \int_{-(2+y)}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{\sqrt{y}}^0 f dx$$

2. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями:

$$x + y = 6, \quad y = \sqrt{3x}, \\ z = 4y, \quad z = 0.$$

3. Вычислить

$$\iint_D 3y^2 \sin \frac{xy}{2} dx dy; \\ D: x = 0, y = \sqrt{\frac{4\pi}{3}}, y = \frac{2}{3}x.$$

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 4.4:

**форма рубежного контроля** – контрольная работа.

1. Вычислить двойной интеграл

$$\iint_D (1-x-2y) dx dy$$

по области D, ограниченной следующими линиями

$$x = 2y^2, \quad x = 2, \quad y = 4$$

2. Вычислить следующий криволинейный интеграл

$$\int_{(0,1)}^{(3,-4)} x dx + y dy$$

Оформление работ, выполняемых в рамках самостоятельной работы осуществляется в соответствии с Методическими указаниями по оформлению письменных работ обучающихся в рамках самостоятельной работы, утвержденными Учебно-методическим советом РГСУ, Протокол № 2 от 25 июня 2015 года.

Конкретные практические задания и задания для рубежного контроля определяются в учебно-методических материалах по работе обучающихся в электронной информационно-образовательной среде РГСУ с применением технологий электронного обучения по данной дисциплине, утверждаемых ежегодно кафедрой.

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

#### 5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся (**1-4 семестры**) по учебной дисциплине является экзамен, который проводится в **письменной** форме.

**5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-1	владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы алгебры и аналитической геометрии: числовые множества, уравнения прямых, плоскостей, кривых второго порядка в декартовой системе координат, матрицы и операции над ними, определители матриц и методы их вычисления, системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения, конечномерные линейные пространства, базис, линейная зависимость и независимость векторов, матрицы перехода;</li> <li>- основные понятия и методы математического анализа; основные понятия теории чисел; основные положения теории пределов и непрерывных функций; основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных.</li> </ul>	Этап формирования знаний
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения практических задач;</li> <li>- решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы алгебры и геометрии;</li> <li>- видеть целостность алгебраической и геометрической теории и применять средства одной из этих областей для получения результатов в другой;</li> <li>- решать основные задачи на вычисление пределов функций, простейшие задачи по дифференцированию и интегрированию.</li> </ul>	Этап формирования умений
		Владеть:	Этап формирования

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения систем алгебраических уравнений;</li> <li>- методами аналитической геометрии;</li> <li>- способностью интерпретировать абстрактные научные алгебраические и геометрические результаты в целях решения задач прикладного характера;</li> <li>- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, а также учебную и профессиональную литературу;</li> <li>- навыками применения современного математического инструментария для решения сложных профессиональных задач;</li> <li>- навыками использования стандартных методов математического анализа и их применения к решению прикладных задач.</li> </ul>	навыков и получения опыта
ОПК-2	<p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классическое определение вероятности события;</li> <li>- основные результаты теории дискретных и непрерывных случайных величин;</li> <li>- методы первичной обработки статистической информации, статистического оценивания.</li> </ul>	Этап формирования знаний
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить вероятность события согласно классической схеме вероятностей;</li> <li>- находить числовые характеристики основных типов случайных величин;</li> <li>- обрабатывать статистическую информацию и получать научно обоснованные результаты по обрабатываемой выборке.</li> </ul>	Этап формирования умений
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и</li> </ul>	Этап формирования навыков и получения опыта

		информационные технологии, а также учебную и профессиональную литературу; - навыками применения современного математического инструментария для решения сложных профессиональных задач.	
--	--	--	--

**5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Код компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенций</b>	<b>Показатель оценивания компетенции</b>	<b>Критерии и шкалы оценивания</b>
ОПК-1, ОПК-2	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок – 9-10 баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения -7-8 баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6 баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки -0-4 балла.

ОПК-1, ОПК-2	Этап формирования умений.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией - 9-10 баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании -7-8 баллов;</p> <p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов.</p>
ОПК-1, ОПК-2	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией - 9-10 баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании -7-8 баллов;</p> <p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов.</p>

**5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

**1 семестр. Модуль «Алгебра» и модуль «Геометрия»**

**Теоретический блок вопросов:**

1. Понятие алгебраической структуры.
2. Комплексные числа, действия с комплексными числами.
3. Многочлены. Основная теорема алгебры.

4. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.
5. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.
6. Матрицы, операции над матрицами.
7. Элементарные преобразования строк матрицы.
8. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.
9. Ранг матрицы. Ранг системы векторов.
10. Определитель квадратной матрицы, его свойства. Методы вычисления определителей.
11. Обратная матрица: свойства, способы построения.
12. Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
13. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
14. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.
15. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
16. Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.
17. Собственные значения, собственные векторы матрицы.
18. Присоединенные векторы матрицы.
19. Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы.
20. Линейные операции над векторами.
21. Скалярное произведение двух векторов и его свойства.
22. Векторное произведение двух векторов, его свойства.
23. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
24. Взаимное расположение векторов.
25. Множества. Операции над множествами, свойства.
26. Декартова система координат. Преобразование координат на плоскости.
27. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
28. Кривые второго порядка.
29. Уравнение плоскости.
30. Уравнение прямой в пространстве.
31. Взаимное расположение прямой и плоскости.
32. Поверхности второго порядка.
33. Понятие дифференциальной геометрии кривых и поверхностей.
34. Элементы топологии.
35. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов.
36. Базис и размерность пространства.
37. Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат при переходе к новому базису.
38. Линейный оператор, его матрица.
39. Преобразование матрицы линейного оператора при смене базиса.
40. Евклидовы пространства. Норма и ее свойства.
41. Ортогональный и ортонормированный базисы.
42. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.
43. Квадратичные формы.

**Аналитическое задание:**

Задачи, которые могут быть включены в экзаменационный билет, приведены в примерных вариантах контрольных работ и в расчетно-графических работах.

**2 семестр. Модуль «Дифференциальное исчисление функции одной переменной» и модуль «Интегральное исчисление функции одной переменной»**

### **Теоретический блок вопросов:**

1. Последовательность. Предел числовой последовательности.
2. Функция. Способы задания функции.
3. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
4. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.
5. Производная функции: определение, геометрический смысл.
6. Правила вычисления производной.
7. Производная сложной функции.
8. Производные высших порядков.
9. Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.
10. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
11. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя).
12. Исследование функции: область определения, четность (нечетность), точки пересечения с координатными осями, промежутки знакопостоянства, непрерывность, точки разрыва.
13. Асимптоты графика функции.
14. Достаточные условия монотонности функции.
15. Достаточные условия экстремумов функции.
16. Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.
17. Общая схема исследования функции и построение графика.
18. Первообразная. Неопределенный интеграл: определение. Теорема об общем виде первообразных.
19. Основные свойства неопределенного интеграла.
20. Таблица основных интегралов.
21. Методы интегрирования: табличный, разложения.
22. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
23. Интегрирование с помощью замены переменной.
24. Определенный интеграл: определение, свойства.
25. Формула Ньютона- Лейбница.
26. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
27. Некоторые приложения определенного интеграла.
28. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.

### **Аналитическое задание:**

Задачи, которые могут быть включены в экзаменационный билет, приведены в примерных вариантах контрольных работ и в расчетно-графических работах.

### **3 семестр. Модуль «Теория вероятностей» и модуль «Математическая статистика»**

#### **Теоретический блок вопросов:**

1. Перестановки, сочетания и размещения с повторениями и без повторений. Комбинаторные формулы для подсчета их количества.
2. Классическое определение вероятности события. Понятия эксперимента, элементарных исходов, вычисление вероятности события в простейших случаях. Примеры.
3. Теорема о сложении вероятностей. Пример применения.
4. Теорема об умножении вероятностей. Пример применения.
5. Схема Бернулли. Вычисление вероятности наступления  $k$  успехов в  $n$  испытаниях. Пример.
6. Зависимые события. Формула условной вероятности. Пример применения.
7. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Пример применения.
8. Формула Байеса. Пример применения.

9. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Пример составления закона распределения для дискретной случайной величины.
10. Функция распределения дискретной случайной величины. Пример вычисления и построения графика.
11. Биномиально распределенная случайная величина. Определение, пример.
12. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Физический смысл и правила вычисления.
13. Непрерывная случайная величина. Определение и пример. Функция плотности непрерывной случайной величины. Свойства функции плотности.
14. Функция распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
15. Равномерно распределенная случайная величина. Пример. Вид функции распределения. Числовые характеристики равномерно распределенной случайной величины.
16. Нормально распределенная случайная величина. Вид функции распределения. Числовые характеристики нормально распределенной случайной величины. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
17. Дискретная двумерная случайная величина. Безусловный и условные законы распределения. Зависимость и независимость компонент.
18. Понятие ковариации двух случайных величин. Свойства ковариации. Коэффициент корреляции, его свойства.

#### **Аналитическое задание:**

Задачи, которые могут быть включены в экзаменационный билет, приведены в примерных вариантах контрольных работ и в расчетно-графических работах.

#### **4 семестр. Модуль «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» и модуль «Интегральное исчисление функции нескольких переменных»**

##### **Теоретический блок вопросов:**

1. Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация.
2. Предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.
3. Частные производные первого порядка.
4. Частные производные второго порядка.
5. Полный дифференциал (для функции двух переменных).
6. Производная сложной функции.
7. Производная функции по направлению.
8. Градиент функции и его свойства.
9. Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума.
10. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа).
11. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
12. Первообразная. Неопределенный интеграл: определение. Теорема об общем виде первообразных.
13. Основные свойства неопределенного интеграла.
14. Таблица основных интегралов.
15. Методы интегрирования: табличный, разложения.
16. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
17. Интегрирование с помощью замены переменной.
18. Определенный интеграл: определение, свойства.
19. Формула Ньютона- Лейбница.
20. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
21. Некоторые приложения определенного интеграла.
22. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.



### **Аналитическое задание:**

Задачи, которые могут быть включены в экзаменационный билет, приведены в примерных вариантах контрольных работ и в расчетно-графических работах.

### **5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестации по учебной дисциплине проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам – программам среднего профессионального образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по учебной дисциплине выставляется по пятибалльной системе для экзамена/дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам – программам среднего профессионального образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.ura.it.ru/bcode/449938> (дата обращения: 29.04.2020).
2. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02148-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ura.it.ru/bcode/452426> (дата обращения: 30.04.2020).
3. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02150-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ura.it.ru/bcode/452427> (дата обращения: 30.04.2020).

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 439 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-

- 534-07535-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.ura.it.ru/bcode/451746> (дата обращения: 29.04.2020).
2. Андрухаев, Х. М. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Х. М. Андрухаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8599-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ura.it.ru/bcode/452290> (дата обращения: 08.12.2020).
  3. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ura.it.ru/bcode/452409> (дата обращения: 08.12.2020).
  4. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07069-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ura.it.ru/bcode/452410> (дата обращения: 08.12.2020).
  5. Никитин, А. А. Математический анализ. Сборник задач : учебное пособие для вузов / А. А. Никитин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8585-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://ura.it.ru/bcode/450261> (дата обращения: 08.12.2020).

#### **7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины**

<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ
Научное наследие России	Библиотека содержит научные труды известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Программа Президиума РАН.	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> 100% доступ
Электронная библиотека учебников	На сайте представлены учебники, лекции, доклады, монографии по естественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a> 100% доступ

Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a> 100% доступ
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ
Электронные библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	Интернет-ресурсы образовательного и научно-образовательного назначения, оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным изданиям и др.	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a> 100% доступ

## 8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Математика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе <http://biblioclub.ru>, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;

внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

Подготовка к зачету.

К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## 9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

### 9.1. Информационные технологии

1. Персональные компьютеры;
2. Доступ к интернет
3. Проектор.

### 9.2. Программное обеспечение

1. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
2. Acrobat Reader DC

### 9.3. Информационные справочные системы

№№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронно-библиотечная система, электронные книги и аудиокниги, учебники для ВУЗов, средних специальных учебных заведений и школы, а также научные монографии, научная периодика, в т.ч. журналы ВАК.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Поиск по рефератам и полным текстам статей, опубликованных в российских и зарубежных научно-технических журналах.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета на 276 журналов по подписке Университета. Доступ к 5493 журналам с полным текстом в открытом доступе, из них российских журналов 5022.
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных EastView	Полнотекстовая база данных периодики.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> С любого компьютера в сети Университета
7.	База данных международного индекса научного цитирования – Scopus:	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
8.	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge)	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Университета.	<a href="http://webofknowledge.com;">http://webofknowledge.com;</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
9.	Президентская	Общегосударственное электронное	<a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a>

	библиотека им. Б.Н.Ельцина	хранилище цифровых копий важнейших документов по истории, теории и практике российской государственности, русскому языку, а также мультимедийных образовательных, научно-образовательных, культурно-просветительских и информационно-аналитических ресурсов.	Доступ в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета.
10	Национальная электронная библиотека	Крупнейшее собрание книг, диссертаций, музыкальных нот, карт и прочих материалов.	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> доступ к полной коллекции с компьютеров в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета
11.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

## 10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины «Математика» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **09.03.02 "Информационные системы и технологии" (уровень бакалавриата)**, используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

## 11. Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «Математика» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «Математика» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций, вычислительные тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

Удельный вес учебных занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30% аудиторных занятий (определяется учебных планом ОПОП).

При освоении учебной дисциплины «Математика» предусмотрено применение электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «Математика» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, презентация, форум и др.).

В рамках учебной дисциплины «Математика» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы

высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			





**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
информационных технологий

/Крапивка С.В./

«01» июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

**Направление подготовки  
«Информационные системы и технологии»**

**Направленность  
«Информационные системы и технологии в экономической сфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

***Очная, заочная форма обучения***

Москва 2020

Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программой и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе: к.т.н. И.Ю. Галин, к.т.н., доцент В.Л. Симонов, к.п.н. О.Л. Мнацаканян., старший преподаватель М.Е. Головкин, к.т.н. Е.Г. Шмакова

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат педагогических наук, доцент



О.Л.Мнацаканян

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета факультета информационных технологий. Протокол № 13 от «01» июля 2020 года

Декан факультета,  
канд. пед. наук, доцент



С.В. Крапивка

(подпись)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

ООО «АнсофтДевелопмент»  
Исполнительный директор,  
канд. физ.-мат. наук



Г.Б. Меньков

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению:

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», НОЦ инфокогнитивных технологий, доктор технических наук, профессор



Н.И. Гданский

к.т.н., доцент кафедры информационных систем, сетей и безопасности



В.Л. Симонов

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр

# СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и задачи учебной дисциплины	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалаврита	4
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата	4
2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося	5
3. Содержание учебной дисциплины	6
3.1. Учебно-тематический план по очной форме обучения	6
Учебно-тематический план по заочной форме обучения	7
3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине	9
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
Очная форма обучения	9
Заочная форма обучения	11
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине	13
4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине	20
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине	20
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	20
4.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	21
4.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	23
4.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	41
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	41
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины	41
Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины	42
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины	43
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	45
5.4.1. Информационные технологии	45
5.4.2. Программное обеспечение	45
5.4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	45
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	47
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	48

# РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися знаний о теоретических основах программирования и анализа создаваемых программ с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков решения задач разработки и тестирования программ.

Задачи учебной дисциплины:

1. изучение основных понятий, методов, приемов и средств алгоритмизации обработки данных на ЭВМ и технологии структурного программирования на языке высокого уровня;
2. приобретение навыков разработки, тестирования, отладки и документирования программных продуктов с использованием изучаемой в курсе системы программирования;
3. формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) освоения различных технологий и средств программирования.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалаврита

Учебная дисциплина «Программирование» реализуется в обязательной части основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» очной и заочной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины «Программирование» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Проектирование и администрирование информационных систем».

## 1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций: ОПК-6; ОПК-7, ПК-1 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое	ОПК-6	Способен разрабатывать	ОПК-6.1. - знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и

мышление		алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий
			ОПК-6.2. - уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ
			ОПК-6.3. - иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
Разработка основных и дополнительных образовательных программ	ОПК-7	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1. - знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем
			ОПК-7.2. - уметь: применять современные технологии для реализации информационных систем
			ОПК-7.3. - иметь навыки: владения технологиями, применения инструментальных программно-аппаратных средств реализации информационных систем
	ПК-1	Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО	ПК-1.1 Знает: методы и средства разработки программного обеспечения (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО.
			ПК -1.2 Умеет: разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО.
			ПК - 1.3 Владеет: необходимыми навыками разработки программного обеспечения (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО.

## 2. Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины (модуля), изучаемой в 1-4 семестре, составляет 13 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен зачет, экзамен.

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1	2	3	4	
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>234</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	
Учебные занятия лекционного типа	52	12	12	16	12	
Практические занятия	0	0	0	0	0	
Лабораторные занятия	78	18	18	24	18	
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	104	24	24	32	24	
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>162</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>72</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен 36</b>	<b>зачет 72</b>	<b>экзамен 36</b>	
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>468</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		1	2	3	4	
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>104</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	
Учебные занятия лекционного типа	18	6	4	4	4	
Практические занятия	0	0	0	0	0	
Лабораторные занятия	34	10	8	8	8	
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	52	16	12	12	12	
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>338</b>	<b>108</b>	<b>75</b>	<b>80</b>	<b>75</b>	
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>26</b>	<b>зачет 4</b>	<b>экзамен 9</b>	<b>зачет 4</b>	<b>экзамен 9</b>	
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>468</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	

### 3. Содержание учебной дисциплины

#### 3.1. Учебно-тематический план по очной форме обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов					
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками			
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские / практические занятия	Лабораторные занятия
<b>Модуль 1 (семестр 1)</b>						

Раздел 1. Основы алгоритмизации. Языки и системы программирования.	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 2. Программирование вычислительных алгоритмов на языке высокого уровня (по выбору: Паскаль, JAVA, C).	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 3. Методы программирования.	36	18	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>Модуль 2 (семестр 2)</b>							
Раздел 1. Сортировки. Метод декомпозиции. Оценки эффективности алгоритмов.	24	6	18	4	0	6	8
Раздел 2. Структуры данных.	24	6	18	4	0	6	8
Раздел 3. Стеки, очереди, списки и операции над ними.	24	6	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Модуль 3 (семестр 3)</b>							
Раздел 1. Корневые деревья. Бинарные деревья. Операции с бинарным деревом поиска.	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 2. Хеширование.	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 3. Хеш-функции.	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 4. Методы разработки хеш-таблиц.	36	18	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>32</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>Модуль 4 (семестр 4)</b>							
Раздел 1. Основы объектно-ориентированного программирования.	24	6	18	4	0	6	8
Раздел 2. Проектирование	24	6	18	4	0	6	8

программ.							
Раздел 3. Разработка проектов.	24	6	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>468</b>	<b>162</b>	<b>234</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>78</b>	<b>104</b>

*Учебно-тематический план по заочной форме обучения*

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 1)</b>							
Раздел 1. Основы алгоритмизации. Языки и системы программирования.	35	27	8	2	0	2	4
Раздел 2. Программирование вычислительных алгоритмов на языке высокого уровня (по выбору: Паскаль, JAVA, C).	35	27	8	2	0	2	4
Раздел 3. Методы программирования.	35	27	8	2	0	2	4
Раздел 4. Сортировки. Метод декомпозиции. Оценки эффективности алгоритмов.	35	27	8	0	0	4	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						
<b>Общий объем,</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>16</b>



<b>часов</b>							
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>Модуль 2 (семестр 2)</b>							
Раздел 1. Структуры данных.	33	25	8	2	0	2	4
Раздел 2. Стеки, очереди, списки и операции над ними.	33	25	8	2	0	2	4
Раздел 3. Корневые деревья. Бинарные деревья. Операции с бинарным деревом поиска.	33	25	8	0	0	4	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>75</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Модуль 3 (семестр 3)</b>							
Раздел 1. Хеширование.	34	26	8	2	0	2	4
Раздел 2. Хеш-функции.	35	27	8	2	0	2	4
Раздел 3. Методы разработки хеш-таблиц.	35	27	8	0	0	4	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>80</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>Модуль 4 (семестр 4)</b>							
Раздел 1. Основы объектно-ориентированного программирования.	33	25	8	2	0	2	4
Раздел 2. Проектирование	33	25	8	2	0	2	4

программ.							
Раздел 3. Разработка проектов.	33	25	8	0	0	4	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>75</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>468</b>	<b>338</b>	<b>156</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>52</b>

### 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Очная форма обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские / практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 1)</b>							
Раздел 1. Основы алгоритмизации. Языки и системы программирования.	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 2. Программирование вычислительных алгоритмов на языке высокого уровня (по выбору: Паскаль, JAVA, C).	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 3. Методы программирования.	36	18	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						

<b>Модуль 2 (семестр 2)</b>							
Раздел 1. Сортировки. Метод декомпозиции. Оценки эффективности алгоритмов.	24	6	18	4	0	6	8
Раздел 2. Структуры данных.	24	6	18	4	0	6	8
Раздел 3. Стеки, очереди, списки и операции над ними.	24	6	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Модуль 3 (семестр 3)</b>							
Раздел 1. Корневые деревья. Бинарные деревья. Операции с бинарным деревом поиска.	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 2. Хеширование.	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 3. Хеш-функции.	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 4. Методы разработки хеш-таблиц.	36	18	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>32</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>Модуль 4 (семестр 4)</b>							
Раздел 1. Основы объектно-ориентированного программирования.	24	6	18	4	0	6	8
Раздел 2. Проектирование программ.	24	6	18	4	0	6	8
Раздел 3. Разработка проектов.	24	6	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>468</b>	<b>162</b>	<b>234</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>78</b>	<b>104</b>

## Заочная форма обучения

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ.	Форма практического задания	Рубежный текущий	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 1)</b>							
Раздел 1.1	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.2	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.3	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.4	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>108</b>	<b>48</b>		<b>52</b>		<b>8</b>	

<b>Модуль 2 (семестр 2)</b>							
Раздел 2.1	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.2	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.3	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>75</b>	<b>33</b>		<b>36</b>		<b>6</b>	
<b>Модуль 3 (семестр 3)</b>							
Раздел 3.1	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 3.2	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 3.3	27	12	Подготовка к лекционным и практическим	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная

			занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС				форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>80</b>	<b>36</b>		<b>38</b>		<b>6</b>	
<b>Модуль 4 (семестр 4)</b>							
Раздел 4.1	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 4.2	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 4.3	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>75</b>	<b>33</b>		<b>36</b>		<b>6</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>338</b>	<b>150</b>		<b>162</b>		<b>26</b>	

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине

#### МОДУЛЬ 1. «ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

#### РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ, ЯЗЫКИ И СИСТЕМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

**Цель:** овладеть основными понятиями алгоритмизации, получить практические навыки построения алгоритмов.

**Перечень изучаемых элементов содержания:** Структура ЭВМ и программный принцип управления Дж. фон Неймана. Характеристика основных устройств ЭВМ; процессор, оперативная память, внешние устройства. Программное и аппаратное обеспечение ЭВМ.

Алгоритм. Свойства алгоритма. Формы записи алгоритма. Основные алгоритмы.

Понятие о языках программирования, общая характеристика языков. Основные элементы языка: алфавит, ключевые слова, идентификаторы, синтаксические диаграммы и нотации Бэкуса-Наура. Структура программы. Разделы описания и операторов. Операторы как элементы действия алгоритма. Программные блоки: программы, подпрограммы, модули, объекты. Понятие о типе данных. Языки сильной типизации данных. Основные стандартные типы данных: целые и вещественные числа, булевский тип, символьный тип, строки. Константы и переменные. Выражения (арифметические, логические, символьные, строковые). Описание переменных и констант в программе. Оператор присваивания и его использование. Соответствие типов в операторе присваивания. Автоматическое преобразование в выражениях и операторах присваивания. Функции преобразования типов. Композиция условий и операторов и ее использование. Операторы if-then-else и if-then. Использование операторных скобок. Примеры программ с разветвляющейся структурой алгоритмов. Итерационные циклы. Примеры использования итерационных циклов. Проблема завершения циклов. Цикл разработки программы и его этапы. Проект программы и основные его разделы: входные и выходные переменные, аномалии, экранная форма. Разработка алгоритма задачи. Использование блок-схем алгоритмов и псевдокодов. Примеры разработки алгоритмов.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Какие основные этапы включает в себя решение задач на компьютере?
2. Какие этапы компьютерного решения задач осуществляются без участия компьютера?
3. Из каких последовательных действий состоит процесс разработки программы?
4. Что называется алгоритмом?
5. Какими основными свойствами должен обладать алгоритм?
6. Какие существуют способы описания алгоритмов?
7. Какими графическими символами принято изображать в схемах алгоритма?
8. Использование блок-схем алгоритмов и псевдокодов.
9. Понятие типа данных.
10. Простые операторы языка программирования (ввода-вывода, присваивания, ветвления).
11. Циклические конструкции в языках программирования.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: форма рубежного контроля – защита лабораторных работ.**

### **РАЗДЕЛ 2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ АЛГОРИТМОВ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ (ПАСКАЛЬ JAVA, C).**

**Цель:** овладеть теоретическими знаниями и практическим опытом разработки программ на выбранном языке программирования.

**Перечень изучаемых элементов содержания:** Типы данных, конструируемые программистом. Операторы выбора. Использование селектора для альтернативного выбора из нескольких возможностей. Примеры программ с оператором выбора и перечислимыми типами. Описание массивов. Индексы и доступ к элементу массива. Одномерные массивы (векторы) и двумерные массивы (матрицы). Циклы с параметром for-to и for-downto. Примеры использования циклов с параметром для обработки массивов. Вложенные циклы. Ограничение на параметр и границы изменения параметра. Концепция множества. Описание множества.

Константы типа множества и конструктор множества. Операции и отношения над множеством. Принадлежность множеству. Присваивание множествам. Примеры программ с использованием множеств. Структурирование неоднородных данных. Описание типа Запись. Поля записи и их идентификация. Доступ к полям записи: составные имена и оператор with-do. Примеры программ обработки записи данных. Концепция файлов, виды файлов и их описание. Стандартные операторы и функции работы с файлами. Текстовые файлы и их особенности. Структура текстового файла. Работа с текстовыми файлами. Примеры программ обработки текстовых файлов

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Совместимость и приведение типов данных.
2. Одномерные массивы (векторы) и двумерные массивы (матрицы). Индексы и доступ к элементу массива.
3. Концепция множества. Описание множества. Константы типа множества и конструктор множества.
4. Операции и отношения над множеством. Принадлежность множеству. Присваивание множествам.
5. Описание типа Запись. Поля записи и их идентификация.
6. Доступ к полям записи: составные имена и оператор with-do.
7. Концепция файлов, виды файлов и их описание. Стандартные операторы и функции работы с файлами.
8. Текстовые файлы и их особенности. Структура текстового файла. Работа с текстовыми файлами.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2: форма рубежного контроля – защита лабораторных работ.**

**РАЗДЕЛ 3. ПОДПРОГРАММЫ (МЕТОДЫ) И МОДУЛИ В ЯЗЫКАХ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.**

**Цель:** познакомиться с основными методами разработки программного обеспечения на основе процедурного и модульного подхода.

**Перечень изучаемых элементов содержания:** Основные парадигмы программирования. Понятие структурного программирования. Концепция подпрограммы. Процедуры и функции как подпрограммы. Механизм связи подпрограммы с основной программой. Формальные и фактические параметры. Параметры-значения, параметры-переменные. Структура описания процедуры. Вызов процедуры. Примеры программ с процедурами. Стандартные процедуры. Структуры описания функции. Вызов функции. Примеры программ с функциями. Побочный эффект в функциях и его предотвращение. Типы значений функции. Расширенный синтаксис вызова функций. Использование параметров-массивов и параметров-процедур в подпрограммах. Процедурные типы. Области действия имен. Глобальные и локальные имена в программе. Использование глобальных имен для связи с подпрограммами. Концепция модуля. Структура описания модуля: разделы интерфейса, реализации и инициализации. Раздел завершения модуля. Компиляция модулей. Использование модулей в программах. Особенности методики разработки программ с подпрограммами и модулями. Стандартные модули. Стандартные графические модули.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Основные парадигмы программирования.
2. Понятие структурного программирования.



3. Процедуры и функции как подпрограммы. Механизм связи подпрограммы с основной программой.
4. Формальные и фактические параметры . Параметры-значения, параметры-переменные.
5. Описания процедур и функций. Вызов процедуры и вызов функции.
6. Стандартные процедуры и функции.
7. Побочный эффект в функциях и его предотвращение.
8. Использование параметров-массивов и параметров-процедур в подпрограммах. Процедурные типы.
9. Области действия имен. Глобальные и локальные имена в программе. Использование глобальных имен для связи с подпрограммами.
10. Концепция модуля. Структура описания модуля: разделы интерфейса, реализации и инициализации. Раздел завершения модуля.
11. Особенности разработки программ с подпрограммами и модулями. Стандартные модули. Стандартные графические модули.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3: форма рубежного контроля – защита лабораторных работ.**

#### **Примерный перечень тем лабораторных работ модуля 1 «ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

1. Лабораторная работа № 1. Циклические алгоритмы. Вывод результатов в теле цикла.
2. Лабораторная работа № 2. Накопление результатов в цикле.
3. Лабораторная работа № 3. Построение циклических алгоритмов с разветвлением в теле цикла.
4. Лабораторная работа № 4. Разработка циклических программ с исследованием природы итерационных циклов.
5. Лабораторная работа № 5. Использование простого цикла for для обработки одномерных массивов.
6. Лабораторная работа № 6. Использование кратного цикла for для обработки двумерных массивов (матриц).
7. Лабораторная работа № 7. Программирование задач с разными структурами данных: 1) исходные данные – простые переменные; 2) исходные данные – массивы.
8. Лабораторная работа № 8. Разработка сложных алгоритмов на матрицах с использованием метода нисходящего проектирования.
9. Лабораторная работа № 9. Разработка процедур и функций Турбо Паскаля для задач, рассмотренных на предыдущих лабораторных занятиях. Формальные и фактические параметры процедур.
10. Лабораторная работа № 10. Разработка программ с процедурами-параметрами.
11. Лабораторная работа № 11. Тип Запись как средство для программирования алгоритмов обработки документов сложной структуры.
12. Лабораторная работа № 12. Модули: разработка и использование.

### **МОДУЛЬ 2. «АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»**

**РАЗДЕЛ 1. СОРТИРОВКИ. МЕТОД ДЕКОМПОЗИЦИИ. ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМОВ.**

**Цель:** изучить теоретические основы и получить практические навыки анализа корректности и оценки временных параметров выполнения алгоритмов.

**Перечень изучаемых элементов содержания:** Сортировка методом вставки (Insertion\_Sort). Инварианты цикла и корректность сортировки вставкой. Время работы алгоритма Insertion\_Sort. Сортировка методом выбора (Selection\_Sort). Инварианты цикла и корректность сортировки вставкой. Время работы алгоритма Selection\_Sort. Метод декомпозиции. Алгоритм сортировки слиянием (Merge sort) . Корректность сортировки методом слияния. Время работы алгоритма Merge sort. Асимптотические оценки:  $\backslash$ ,  $O$ ,  $o$ ,  $\wedge$ ,  $\lceil$ . Сравнение асимптотических функций Рекуррентные соотношения. Методы решения рекуррентных уравнений. Алгоритм пирамидальной сортировки и оценка его эффективности. Быстрая сортировка (Quick\_Sort). Рандомизированная версия быстрой сортировки. Блуждающая сортировка (Stooge\_Sort). Оценка эффективности сортировок

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятие инварианта цикла и его применение для доказательства частичной корректности программ.
2. Реализация алгоритмов сортировки вставкой и выборкой на языке высокого уровня (Java, C++, Паскаль).
3. Доказательство корректности сортировки вставкой..
4. Доказательство корректности сортировки выборкой..
5. Исследование временных характеристик работы алгоритмов сортировки вставкой и выборкой.
6. Реализация алгоритма сортировки слиянием на языке высокого уровня (Java, C++, Паскаль).
7. Доказательство корректности сортировки алгоритмом Merge sort.
8. Исследование временных характеристик работы алгоритма сортировки Merge sort.
9. Нахождение асимптотических оценок выполнения алгоритма методом вставки (Insertion\_Sort).
10. Нахождение асимптотических оценок выполнения алгоритма методом выборки (Selection\_Sort).
11. Нахождение асимптотических оценок выполнения алгоритма методом слияния (Merge\_Sort). Понятие пирамиды. Убывающая и возрастающая пирамиды..
12. Анализ эффективности алгоритма пирамидальной сортировки, алгоритма быстрой сортировки, алгоритма блуждающей сортировки

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: форма рубежного контроля – защита лабораторных работ.**

**РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ. СТЕКИ, ОЧЕРЕДИ, СПИСКИ И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ..**

**Цель:** изучить теоретические основы и получить практические навыки использования различных структур данных для разработки программного обеспечения.

**Перечень изучаемых элементов содержания:** Связанные списки, стеки и очереди. Операции включения и исключения для этих структур. Циклический список и дважды связанный список. Реализация списка (с помощью 3-х массивов и с помощью одного массива). Стеки, примеры их использования. Реализация стека: Алгоритмы включения и выдачи элементов стека Очереди, примеры их использования. Реализация очереди. Алгоритмы включения и выдачи элемента очереди. Реализация указателей и объектов. Вставка (удаление) элемента (значения  $v$ ) в динамическое множество, представленное бинарным деревом поиска.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятия списка, стека, очереди.
2. Реализация операций на списках, стеках и очередях.
3. Реализация указателей и объектов..
4. Реализация алгоритма сортировки с помощью упорядоченного списка.
5. Анализ эффективности алгоритма сортировки с использованием упорядоченного списка.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2: форма рубежного контроля – защита лабораторных работ.**

## **МОДУЛЬ 3. «АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»**

### **РАЗДЕЛ 1. КОРНЕВЫЕ ДЕРЕВЬЯ. БИНАРНЫЕ ДЕРЕВЬЯ. ОПЕРАЦИИ С БИНАРНЫМ ДЕРЕВОМ ПОИСКА.**

**Цель:** изучить теоретические основы и получить практические навыки использования различных структур данных для разработки программного обеспечения.

**Перечень изучаемых элементов содержания:** Определение бинарного дерева. Алгоритм бинарного поиска в таблице с прямым доступом и с упорядоченными именами. Анализ эффективности бинарного поиска. Корневое дерево, лес, бинарное дерево. Машинное представление деревьев. Стратегии прохождения деревьев. Расширенные бинарные деревья, внутренние и внешние узлы. Полностью сбалансированные деревья. Понятие об оптимальных деревьях поиска при известных частотах обращений.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Построение бинарного дерева поиска..
2. Анализ эффективности операций на бинарном дереве поиска.
3. Полностью сбалансированные деревья. Красно-черные деревья.
4. Алгоритм сортировки с использованием красно-черного дерева.
5. Разработка программы построения красно-черного дерева.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2: форма рубежного контроля – защита лабораторных работ.**

### **РАЗДЕЛ 2. ХЕШИРОВАНИЕ. ХЕШ-ФУНКЦИИ. МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ХЕШ-ТАБЛИЦ.**

**Цель:** получить практические навыки работы с инструментальными средствами поддержки приложений, предназначенных для хранения больших объемов информации, и повышения быстродействия при работе с этими приложениями.

**Перечень изучаемых элементов содержания:** Хеширование. Способы построения хеш-функций. Схемы поиска, включения и исключения в идеальной хеш-таблице. Понятие коллизии и простейший метод разрешения коллизий поиска.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятие хеш-функции.
2. Способы создания хеш-таблиц.
3. Выбор размера хеш-таблицы.
4. Выбор хеш-функции.

5. Разработать словарь иностранного языка на 50 слов с использованием хеш-таблицы

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3: форма рубежного контроля – защита лабораторных работ.**

**Примерный перечень тем лабораторных работ модуля 2 «АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»**

Лабораторная работа № 1 «Простые алгоритмы сортировки и их анализ»

Лабораторная работа № 2 «Алгоритм сортировки слиянием Merge\_Sort и его анализ»

Лабораторная работа № 3 «Быстрая сортировка. Рандомизированная быстрая сортировка»

Лабораторная работа № 4 «Пирамидальная сортировка»

Лабораторная работа № 5 Сортировка на упорядоченных списках»

Лабораторная работа № 6 «Сортировка с использованием бинарных деревьев поиска»

Лабораторная работа № 7 «Разработка хеш-таблицы для создания англо-русского словаря»

## **МОДУЛЬ 4. «ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

### **РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.**

**Цель:** изучить теоретические основы и освоить практические навыки модульного программирования.

**Перечень изучаемых элементов содержания:** Эволюция методологий программирования. Парадигмы программирования. Основные принципы объектного подхода. Абстрагирование. Инкапсуляция. Модульность. Иерархия. Типизация. Параллелизм. Сохраняемость. Объект с точки зрения ООП. Состояние. Поведение. Идентичность и жизненный цикл объектов. Взаимоотношения между объектами. Природа классов. Мета модель. Инстанцирование. Структура класса. Абстрактные классы и интерфейсы. Отношения между классами. Ассоциация и агрегация. Иерархии классов. Зависимость.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Эволюция методологий программирования. Парадигмы программирования.
2. Основные принципы объектного подхода. Абстрагирование.
3. Основные принципы объектного подхода. Инкапсуляция.
4. Основные принципы объектного подхода. Модульность.
5. Основные принципы объектного подхода. Иерархия.
6. Основные принципы объектного подхода. Типизация.
7. Основные принципы объектного подхода. Параллелизм. Сохраняемость.
8. Объект с точки зрения ООП. Состояние. Поведение.
9. Объект с точки зрения ООП. Идентичность и жизненный цикл объектов.
10. Объект с точки зрения ООП. Взаимоотношения между объектами.
11. Классы. Природа классов. Мета модель. Инстанцирование.
12. Классы. Структура класса. Абстрактные классы и интерфейсы.
13. Классы. Отношения между классами. Ассоциация и агрегация.
14. Классы. Иерархии классов. Зависимость.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

**Форма практического задания: лабораторная работа**

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1: форма рубежного контроля – защита лабораторных работ.**

### **РАЗДЕЛ 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММ.**

**Цель:** получить практические навыки проектирования программ.

**Перечень изучаемых элементов содержания:** Архитектура программного обеспечения.  
Методы проектирования программных продуктов.

**Вопросы для самоподготовки:**

Архитектура программного обеспечения.  
Методы проектирования программных продуктов.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2**

**Форма практического задания:** лабораторная работа

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2:** форма рубежного контроля – защита лабораторных работ.

**РАЗДЕЛ 3. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ.**

**Цель:** познакомиться с основными методами разработки программного обеспечения.

**Перечень изучаемых элементов содержания:** методология разработки программного обеспечения.

**Вопросы для самоподготовки:**

Методология разработки программного обеспечения.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3**

**Форма практического задания:** лабораторная работа

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3:** форма рубежного контроля – защита лабораторных работ.

Оформление работ, выполняемых в рамках самостоятельной работы осуществляется в соответствии с Методическими указаниями по оформлению письменных работ обучающихся в рамках самостоятельной работы, утвержденными Учебно-методическим советом РГСУ, Протокол № 2 от 25 июня 2015 года.

Конкретные практические задания и задания для рубежного контроля определяются в учебно-методических материалах по работе обучающихся в электронной информационно-образовательной среде РГСУ с применением технологий электронного обучения по данной дисциплине, утверждаемых ежегодно кафедрой.

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

**4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине являются зачеты (семестр 2,3) по итогам выполнения лабораторных работ и экзамены (семестры 1,4), которые проводятся в устной форме.

**4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области	ОПК-6.1. - знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	Этап формирования знаний

	информационных систем и технологий	ОПК-6.2. - уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	Этап формирования умений
		ОПК-6.3. - иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Этап формирования навыков и получения опыта
ОПК-7	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ОПК-7.1. - знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно- аппаратные средства для реализации информационных систем	Этап формирования знаний
		ОПК-7.2. - уметь: применять современные технологии для реализации информационных систем	Этап формирования умений
		ОПК-7.3. - иметь навыки: владения технологиями, применения инструментальных программно- аппаратных средств реализации информационных систем	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-1	Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО	ПК-1.1 Знает: методы и средства разработки программного обеспечения (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО.	Этап формирования знаний
		ПК -1.2 Умеет: разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО.	Этап формирования умений
		ПК - 1.3 Владеет: необходимыми навыками разработки программного обеспечения (ПО), включая проектирование, отладку,	Этап формирования навыков и получения опыта

		проверку работоспособности и модификацию ПО.	
--	--	--	--

**4.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Код компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенций</b>	<b>Показатель оценивания компетенции</b>	<b>Критерии и шкалы оценивания</b>
<b>ОПК-6; ОПК-7, ПК-1</b>	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок – 9-10 баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения -7-8 баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6 баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки -0-4 балла.

<p><b>ОПК-6; ОПК-7, ПК-1</b></p>	<p>Этап формирования умений</p>	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией - 9-10 баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании -7-8 баллов;</p>
<p><b>ОПК-6; ОПК-7, ПК-1</b></p>	<p>Этап формирования навыков и получения опыта</p>	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов.</p>

***4.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

**Теоретический блок вопросов:**



1. Какие основные этапы включает в себя решение задач на компьютере?
2. Какие этапы компьютерного решения задач осуществляются без участия компьютера?
3. Что называют математической моделью объекта или явления?
4. Почему невозможно точное исследование поведения объектов или явлений?
5. Какие способы моделирования осуществляются с помощью компьютера?
6. Из каких последовательных действий состоит процесс разработки программы?
7. Что называется алгоритмом?
8. Какими основными свойствами должен обладать алгоритм?
9. Какие существуют способы описания алгоритмов?
10. Какими графическими символами принято изображать в схемах алгоритма?
11. Системное и специальное ПО.
12. Инструментальная среда программирования.
13. Языки программирования и их краткая характеристика.
14. Специальное ПО и этапы его разработки.
15. Технология разработки программ на алгоритмическом языке.
16. Документируемость ПО.
17. Основные парадигмы программирования.
18. Понятие структурного программирования.
19. Понятие объектно-ориентированного программирования.
20. Понятие функционального программирования.
21. Определение алгоритма. Свойства алгоритма. Формы записи алгоритмов. Примеры.
22. Запись алгоритмов блок-схемами. Основные элементы блок-схем.
23. Алгоритмы с ветвлением. Пример алгоритма.
24. Алгоритм цикла с предусловием. Пример алгоритма.
25. Алгоритм цикла с постусловием. Пример алгоритма.
26. Алгоритм цикла с управляющей переменной. Пример алгоритма.
27. Основные типы данных
28. Целый и вещественный типы данных. Операции с переменными этого типа.
29. Логический тип данных. Символьный тип данных. Операции с переменными этого типа.
30. Назовите поколения языков программирования и их характеристики.
31. Дайте определение алфавита и лексики языка программирования. Приведите пример.
32. Дайте определение синтаксиса и семантики программирования. Приведите пример.
33. Из каких частей состоит исходная программа.
34. Что такое система программирования. Назовите классы систем программирования.
35. Объясните суть процессов трансляции и компиляции.
36. Что такое библиотеки подпрограмм и для чего их используют.
37. Файл. Типы файлов.
38. Общие принципы разработки ПО.
39. Частотный принцип разработки ПО и принцип модульности.
40. Принцип функциональной избирательности при разработке ПО и принцип генерируемости.
41. Принцип функциональной избыточности при разработке ПО и принцип «по умолчанию».
42. Общесистемные принципы разработки ПО.
43. В чем отличие циклической структуры с предусловием от циклической структуры с постусловием?
44. Что такое параметр цикла?
45. В чем отличие регулярной циклической структуры от итеративной?
46. Доказывает ли получение правдоподобного результата правильность программы?
47. Какие ошибки могут остаться не выявленными, если не провести проверку (просмотр, прокрутку) программы?
48. Чем тестирование программы отличается от её отладки?
49. Можно ли с помощью тестирования доказать правильность программы?

50. На какой стадии работы над программой вычисляются эталонные результаты тестов?
51. Назовите основные этапы процесса тестирования.
52. В чём заключается отличие синтаксических ошибок от семантических?
53. О чём свидетельствует отсутствие сообщений машины о синтаксических ошибках?
54. Какие разновидности ошибок транслятор не в состоянии обнаружить?
55. Основные этапы развития технологии разработки
56. Эволюция моделей жизненного цикла программного обеспечения
57. Стандарты, регламентирующие процесс разработки программного обеспечения
58. Введение в системный анализ
59. Анализ проблемы и моделирование предметной области с использованием системного подхода
60. Методология ARIS
61. Стандарты IDEF0/IDEF3
62. Методы определения требований
63. Формализация требований
64. Планирование архитектуры
65. Проектирование архитектуры
66. Документирование программной архитектуры
67. Методы анализа архитектуры
68. Использование архитектуры, управляемой моделью
69. Язык объектных ограничений OCL
70. Возможности технологии ESO
71. Управление документированием программного обеспечения
72. Требования к содержанию документов на автоматизированные системы
73. Принципы разработки руководства программиста
74. Разработка руководства пользователя
75. Компонентный подход и CASE-технологии
76. Гибкие технологии разработки программных систем
77. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207:99
78. Методы определения системы и ее компонентов
79. Определение проблемы
80. Функциональная модель Модель целей
81. Модель DFD
82. SRC-карточки (Class Responsibility Collaboration, класс обязанность взаимодействие)
83. Конечные автоматы Диаграммы деятельности
84. Программный процесс и архитектурно-экономический цикл
85. Методы проектирования
86. Диаграмма развертывания. Диаграмма компонентов
87. Метод анализа стоимости и эффективности
88. Модели MDA
89. Применение языка OCL при описании архитектуры
90. Архитектура ESO
91. Планирование документирования
92. Перечень необходимой документации, включаемой в состав поставки ПО
93. Описание структуры ПО в руководстве программиста
94. Принципы написания руководства пользователя
95. Качество ПО. Характеристики. Подхарактеристики. Метрики.
96. Сложность ПО. Причины. Признаки сложной системы. Пути ограничения сложности ПО.
97. Эволюция технологий программирования.

98. Структурное программирование.
99. Объектно-ориентированное проектирование.
100. Каскадная (водопадная) модель жизненного цикла.
101. Итеративная и инкрементальная модель ЖЦ.
102. Спиральная модель Бозма.
103. Методологии разработки сложных программных систем (RUP).
104. Методологии разработки сложных программных систем (Экстремальное программирование).
105. Назначение языка UML.
106. Варианты использования (прецеденты). Диаграммы ВИ.
107. Диаграммы классов.
108. Ассоциации. Обобщения. Атрибуты.
109. Операции. Агрегирование и композиция.
110. Классы ассоциаций. Интерфейсы и абстрактные классы.
111. Диаграммы пакетов. Диаграммы взаимодействия.
112. Диаграммы состояний. Диаграммы деятельностей.
113. Диаграммы компонентов. Диаграммы развертывания.
114. Тестирование. Методы тестирования (обзор).
115. Тестирование по методу «черного» ящика.
116. Тестирование по методу «белого» ящика.
117. Структурное программирование.
118. Структурирование программ.
119. Теорема о структурировании программ.
120. Операторы, реализующие структурное программирование, их классификация: составные (блоки), с меткой, выражения (пустой, с побочными эффектами), выбора, итерации, перехода, asm-операторы и др.
121. Агрегаты данных.
122. Структуры, их объявление, инициализация.
123. Доступ к компонентам структур.
124. Размещение в памяти, выравнивание по границе слова.
125. Пространство имен структур.
126. Теги структур.
127. Битовые поля и доступ к ним.
128. Модуль, его свойства, достоинства, недостатки.
129. Функции, реализующие модульное программирование.
130. Заголовок, тело функции, прототип функции.
131. Функции пользователя.
132. Эволюция методологий программирования. Парадигмы программирования.
133. Основные принципы объектного подхода. Абстрагирование.
134. Основные принципы объектного подхода. Инкапсуляция.
135. Основные принципы объектного подхода. Модульность.
136. Основные принципы объектного подхода. Иерархия.
137. Основные принципы объектного подхода. Типизация.
138. Основные принципы объектного подхода. Параллелизм. Сохраняемость.
139. Объект с точки зрения ООП. Состояние. Поведение.
140. Объект с точки зрения ООП. Идентичность и жизненный цикл объектов.
141. Объект с точки зрения ООП. Взаимоотношения между объектами.
142. Классы. Природа классов. Метамодель. Инстанцирование.
143. Классы. Структура класса. Абстрактные классы и интерфейсы.
144. Классы. Отношения между классами. Ассоциация и агрегация.
145. Классы. Иерархии классов. Зависимость.

## Аналитическое задание:

### 1. Система информации об авиарейсах и билетах

Система управления информацией о рейсах, наличии билетов и ценах на них, а также продажи билетов

Поддерживаемые данные

- Авиарейсы
  - Компания, номер
  - Аэропорты вылета и прилета
  - Время и даты вылета и прилета
  - Стоимость билетов
  - Количество мест и наличие свободных мест
- Клиенты
  - ФИО
  - Контактная информация: адрес, телефон, e-mail
  - Заказанные билеты, оплаченные билеты
  - Наличие бонусных карт авиакомпаний
  - Налетанные километры по каждой авиакомпании, их использование для оплаты других билетов

Поддерживаемые операции

- Получение списка авиарейсов по датам и направлениям, информации о ценах билетов и наличии свободных мест
- Получение списка клиентов, в т.ч. летавших определенным рейсом, любыми рейсами авиакомпании, заказавших и оплативших билеты
- Получение истории заказов клиента, информации о его бонусах и их использовании
- Заказ и оплата билетов на выбранный рейс
- Добавление и удаление рейса, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление клиента, чтение и редактирование данных о нем

### 2. Система информации об автобусных рейсах и билетах

Система управления информацией об автобусных рейсах, наличии билетов и ценах на них, а также продажи билетов. Поддерживаемые данные

- Рейсы
  - Компания, номер
  - Пункты убытия и прибытия, промежуточные остановки
  - Время и даты всех остановок
  - Стоимость билетов для всех пар остановок
  - Количество мест и наличие свободных мест с учетом промежуточных остановок
- Клиенты
  - ФИО
  - Контактная информация: адрес, телефон, e-mail
  - Заказанные билеты

Поддерживаемые операции

- Получение списка рейсов по датам, направлениям и промежуточным остановкам, информации о ценах билетов и наличии свободных мест

- Получение списка клиентов, в т.ч. ехавших определенным рейсом, любыми рейсами компании, заказавших билеты
- Получение истории заказов клиента
- Заказ билетов на выбранный рейс между выбранными пунктами
- Добавление и удаление рейса, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление клиента, чтение и редактирование данных о нем

### 3. Театральная касса

Система учета данных о представлениях и продажи билетов на них.

Поддерживаемые данные

- Театры
  - Режиссеры, актеры
  - Адрес
  - Количество мест в зале разных видов: партер, балконы, бельэтаж
  - Представления
- Представления
  - Театр, режиссер, участвующие актеры
  - Даты и время проведения (может быть несколько)
  - Продолжительность
  - Информация о свободных местах разных видов
  - Стоимость билетов разных видов

Поддерживаемые операции

- Получение списка театров и представлений по театру, режиссеру, занятым актерам, датам проведения
- Получение данных о наличии свободных мест и стоимости билетов разных видов на представление
- Покупка билетов
- Добавление и удаление театра, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление спектакля, чтение и редактирование данных о нем
- 

### 4. Система информации о спортивных соревнованиях

Система учета данных о спортивных соревнованиях и продажи билетов на них.

Поддерживаемые данные

- Соревнования
  - Вид спорта (футбол, синхронное плавание, фигурное катание, гимнастика и пр.)
  - Название, турнир, частью которого оно является
  - Место и время проведения
  - Участвующие (в зависимости от вида спорта): команды и отдельные спортсмены
  - Количество мест в зале разных видов: передние ряды, средние ряды, задние ряды
  - Заказанные и свободные места (для еще не состоявшихся)
  - Результаты (для уже состоявшихся): счет или очки, распределение мест
- Спортсмены
  - ФИО, возраст
  - История участия в командах и соревнованиях
- Команды
  - Название
  - Тренеры

- Состав
- История участия в соревнованиях

#### Поддерживаемые операции

- Получение списка соревнований по видам спорта, участникам, местам и времени проведения
- Получение данных о наличии свободных мест и стоимости билетов разных видов на представление
- Покупка билетов
- Добавление и удаление соревнования, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление команд и спортсменов, чтение и редактирование данных о них

### 5 Интернет-магазин бытовой техники

Система учета данных о товарах и заказах.

Поддерживаемые данные

- Товары
  - Вид (телевизоры, DVD-проигрыватели, холодильники, стиральные машины и пр.)
  - Цена
  - Компания-производитель, место сборки
  - Характеристики, в зависимости от вида (телевизор — габариты, диагональ, разрешение, формат экрана, количество каналов, и пр.; холодильник — габариты, цвет, одно/двухкамерный, расположение камер, мин. температура в морозильнике, объем камер, энергопотребление и пр.; стиральная машина — габариты, макс. загрузка, обороты, энергопотребление и пр.)
  - Наличие, количество
- Клиенты
  - ФИО
  - Контактная информация: адрес, телефон, e-mail
  - Сделанные заказы
- Заказы
  - Дата и время
  - Клиент
  - Товары и их количество, общая стоимость
  - Условия доставки (адрес, время — определяются клиентом)
  - Текущий статус: в обработке, собран, поставлен

#### Поддерживаемые операции

- Получение списка товаров по типам, производителям и характеристикам
- Получение данных о характеристиках, наличии и цене товара
- Оформление заказа
- Проверка статуса заказа
- Добавление и удаление клиента, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление товара, чтение и редактирование данных о нем

### 5. Книжный Интернет-магазин

Система учета данных о клиентах, книгах и заказах на них.

Поддерживаемые данные

- Книги
  - Название
  - Авторы
  - Жанр
  - Издательство, год издания, количество страниц, вид обложки
  - Цена
  - Наличие, количество
- Клиенты
  - ФИО
  - Контактная информация: адрес, телефон, e-mail
  - Сделанные заказы
- Заказы
  - Дата и время
  - Клиент
  - Товары и их количество, общая стоимость
  - Условия доставки (адрес, время — определяются клиентом)
  - Текущий статус: в обработке, собран, поставлен
- Поддерживаемые операции
- Получение списка книг по жанрам, авторам и др. характеристикам
- Получение данных о наличии и цене книг
- Оформление заказа, проверка и изменение статуса заказа
- Добавление и удаление клиента, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление книги, чтение и редактирование данных о ней

## 6. Информационная система автосалона

Система учета данных о клиентах, автомобилях и заказах.

Поддерживаемые данные

- Автомобили
  - Марка
  - Производитель
  - Регистрационный номер
  - Технические характеристики (объем и мощность двигателя, расход топлива, количество дверей, мест, вместимость багажника, автоматическая коробка передач, круиз-контроль, требуемое топливо и т.п.)
  - Встроенные устройства (кондиционер, радио, видео, GPS-навигатор и пр.)
  - Потребительские характеристики (обивка салона, цвет и пр.)
  - Изменяемые характеристики (пробег, последнее ТО и др.)
  - Цена
  - Клиенты, проводившие тест-драйв
- Клиенты
  - ФИО
  - Контактная информация: адрес, телефон, e-mail
  - Сделанные заказы
- Заказы
  - Дата и время
  - Клиент
  - Характеристики автомобиля
  - Нужен ли предварительный тест-драйв
  - Текущий статус: в обработке, ожидание поставки, есть в салоне, в тест-драйве, выполнен
- Поддерживаемые операции
- Получение списка автомобилей по разным характеристикам
- Получение списка клиентов по характеристикам их заказов

- Оформление заказа, проверка и изменение статуса заказа
- Добавление и удаление клиента, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление марки автомобилей или конкретного автомобиля, чтение и редактирование данных о них

## 7. Складской учет

Система учета данных о товарах на складе, поставщиках и потребителях.

Поддерживаемые данные

- Товары
  - Наименование
  - Вид (продукты, бытовая химия, одежда-обувь, бытовая электроника)
  - Характеристики, в зависимости от вида: габариты, срок хранения
  - Поставщики и потребители
  - Наличие, количество и единицы его измерения
  - Время хранения и статус (для портящихся)
  - Место хранения (номера помещения и полки)
- Поставщики и потребители
  - Наименование
  - Контактная информация: адрес(а), телефон(ы), e-mail(ы)
  - Сделанные поставки и заказы
- Поставки и выдачи
  - Дата и время
  - Поставщик (для поставок) или потребитель (для выдач)
  - Товары и их количество

Поддерживаемые операции

- Получение списка имеющихся товаров по видам, сроку хранения, поставщику и пр.
- Получение данных о поставках и выдачах за заданный период времени
- Оформление поставки или выдачи
- Проверка наличия свободного места для поставки
- Добавление и удаление товара, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление поставщиков и потребителей, чтение и редактирование данных о них

## 8. Учебное расписание

Система составления расписаний и ведения данных об учебных курсах в ВУЗе.

Поддерживаемые данные

- Студенты
  - ФИО
  - Год обучения, поток, группа
  - Какие курсы и когда посещал
- Преподаватели
  - ФИО
  - Проводимые курсы (ранее и теперь)
- Аудитории
  - Номер
  - Вместимость
- Курсы
  - Название
  - Охват: поток, группа, спец. курс
  - Интенсивность (сколько пар в неделю)



- Год обучения (для обязательных)
- Занятия
  - Курс, преподаватель
  - Аудитория
  - Время
  - Студенты

#### Поддерживаемые операции

- Получение списков студентов по потокам и группам
- Получение списков преподавателей, в т.ч. по проводимым курсам
- Получение списков аудиторий, свободных в определенном интервале
- Получение расписания на заданный интервал времени для студента, преподавателя или аудитории
- Составление расписания занятий для курса на семестр
- Добавление и удаление студентов и преподавателей, чтение и редактирование данных о них, занесение студента в список слушателей спец. курса
- Добавление и удаление курса, чтение и редактирование данных о нем
  
- **Учебный центр**  
 Система составления расписаний и ведения данных об учебных курсах в тренинговом центре.  
 Поддерживаемые данные
  
- Обучающиеся
  - ФИО
  - Посещаемые курсы
- Компании
  - Название, адрес
  - Проводимые курсы
  - Преподаватели
- Преподаватели
  - ФИО
  - Компания
  - Проводимые курсы
- Курсы
  - Время — день, несколько дней, две недели, месяц
  - Интенсивность (сколько часов в день)
- Занятия
  - Курс, преподаватель
  - Время
  - Обучающиеся

#### Поддерживаемые операции

- Получение списков обучающихся по курсам, истории обучения для данного человека
- Получение списков преподавателей, в т.ч. по проводимым курсам

- Получение расписания на заданный интервал времени для обучающегося, преподавателя
- Составление расписания занятий для курса
- Добавление и удаление обучающихся и преподавателей, чтение и редактирование данных о них, занесение обучающегося в список слушателей курса
- Добавление и удаление курса, чтение и редактирование данных о нем
  
- **Система информации о персонале компании**  
Система управления информацией о персонале.  
Поддерживаемые данные
  
- Служащие
  - ФИО
  - Домашний адрес
  - Образование
  - Срок работы в компании
  - История занимаемых должностей
- Должности
  - Название
  - Обязанности
- Подразделения
  - Название
  - Руководитель
  - Должности (с количеством позиций) и занимающие их люди
  - Внутренние подразделения
  - Головное подразделение

#### Поддерживаемые операции

- Получение списка подразделений, структуры подразделений
- Получение списка служащих, в т.ч. по подразделениям, по сроку работы, по должностям
- Получение истории для данного служащего
- Назначение служащего на новую должность в заданном подразделении
- Добавление и удаление служащего, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление подразделения или должности, чтение и редактирование данных о них

#### **Кадровое агентство**

Система управления информацией о вакансиях и резюме.

Поддерживаемые данные

- Люди
  - ФИО
  - Домашний адрес
  - Образование
  - История работы: компании, должности, зарплаты
  - Статус: ищет работу или нет, если ищет, какие условия (должность, зарплата)
- Компании
  - Название

- Вакансии: должность + предлагаемая зарплата + требования к образованию и послужному списку

#### Поддерживаемые операции

- Получение списка резюме по образованию, компаниям, в которых люди работали, по занимавшимся должностям, зарплатам
- Получение списка вакансий по компаниям, должностям, зарплатам
- Получение истории работы для данного человека
- Поиск подходящих вакансий на резюме и подходящих резюме на вакансию
- Добавление и удаление данных о человеке, чтение и редактирование данных о нем, добавление данных о новом трудоустройстве
- Добавление и удаление компании, чтение и редактирование данных о них, добавление, удаление и редактирование вакансий

### 9. Зарплатная ведомость

Система управления информацией о зарплатах служащих компании.

#### Поддерживаемые данные

- Служащие
  - ФИО
  - Домашний адрес
  - Дата рождения
  - Образование
  - Стаж работы в компании
  - Текущая должность
  - Участие в проектах и выполняемые роли
  - История занимаемых должностей и участия в проектах проектов
  - Общая история всех выплат
  - Премии и даты их выписки
- Проекты
  - Название, даты начал и окончания
  - Роли в проекте (руководитель, аналитик, секретарь, эксперт)
- Политики выплат
  - По должностям
  - По проектам и ролям
  - За стаж
  - Премии на Новый год, дни рождения, круглые даты в истории компании

#### Поддерживаемые операции

- Получение списка служащих, в т.ч. по должностям, проектам, стажу, премированных и пр.
- Получение истории участия в проектах и карьерной истории для служащего
- Получение истории выплат для служащего
- Назначение служащего на новую должность, добавление в/удаление из проекта
- Добавление и удаление служащего, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление проекта, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление политик выплат, чтение и редактирование данных о них

## **Клиентская база юридической фирмы**

Система управления информацией о клиентах и оказываемых им услугах.

Поддерживаемые данные

- Клиенты – организации и физические лица
  - Наименование или ФИО
  - Контакты: контактные лица, адрес(а), телефон(ы), e-mail(ы)
  - История услуг: услуги, в какое время оказывались, кто из служащих был задействован
- Служащие
  - ФИО
  - Домашний адрес, телефон(ы), e-mail(ы)
  - Образование, должность
  - История работы: участие в оказании услуг
- Услуги
  - Наименование (создание, восстановление и сопровождение документов, банкротство, эмиссия акций, сопровождение сделок, судебное представительство, консультации)
  - Стоимость

Поддерживаемые операции

- Получение списка клиентов, в т.ч. по оказываемым услугам в заданном интервале времени, задействованным служащим и пр.
- Получение списка служащих по их участию в оказании услуг заданным клиентам и в заданное время
- Регистрация договора об оказании услуги
- Добавление и удаление данных о клиенте, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление служащего, чтение и редактирование данных о нем

## **10. Биллинговая база оператора связи**

Система управления информацией о клиентах, оказываемых им услугах и об оплате услуг.

Поддерживаемые данные

- Клиенты – физические лица и организации
  - Наименование или ФИО
  - Контакты: контактные лица, адрес(а), телефон(ы), e-mail(ы)
  - История услуг: услуги, в какое время оказывались
- Услуги
  - Наименование
  - Характеристики: номер, группа номеров, Интернет, SMS, спец. предложения
  - Тарифный план (какая часть услуги в какое время сколько будет стоить)
- Счета клиентов
  - Баланс
  - Поступления на счет
  - Списания за оказание услуг связи
  - Ограничения: размер максимального кредита и сроки его погашения

Поддерживаемые операции

- Получение списка клиентов, в т.ч. по оказываемым услугам в заданном интервале времени, по характеристикам их счетов

- Получение росписи операций по счету клиента за заданный интервал времени
- Регистрация договора об оказании услуги
- Регистрация поступлений на счет и списаний
- Добавление и удаление данных о клиенте, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление услуги, чтение и редактирование данных о ней

### **Система информации о счетах клиентов банка**

Система управления информацией о клиентах и их счетах.

Поддерживаемые данные

- Отделения
  - Название
  - Адрес
  - Клиенты и счета
- Клиенты – физ. лица и организации
  - Наименование или ФИО
  - Контакты: контактные лица, адрес(а), телефон(ы), e-mail(ы)
  - Счета
- Счета
  - Номер
  - Клиент
  - Текущий баланс
  - Вид счета
  - Отделение
  - Начисления/списания
- Виды счетов
  - Наименование
  - Максимальный кредит и ограничения на его погашение
  - Доходность, интервал и метод выплаты процентов (на этот же счет, на другой)
  - Возможности списания/начисления и ограничения на списываемые/начисляемые суммы

Поддерживаемые операции

- Получение списка клиентов, в т.ч. по типам, видам счетов в заданном интервале времени и пр.
- Получение списка счетов по их видам, списаниям/начислениям за заданный период
- Получение списка отделений, в т.ч. по клиентам, счетам и пр.
- Оформление списания/начисления, включая автоматический учет процентов
- Заведение счета и его закрытие, чтение данных о нем
- Добавление и удаление данных о клиенте, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление отделения, чтение и редактирование данных о нем

## **11. Библиотека**

Система библиотечного учета для управления данными о читателях и книгах, о выдаче книг читателям.

Поддерживаемые данные

- Читатели
  - ФИО
  - Номер читательского билета

- Контактная информация: адрес, телефон
- Какие книги и когда ему выдавались, когда он их возвращал
- Книги
  - Название
  - Авторы
  - Издательство, год издания, ISBN
  - Количество экземпляров в библиотеке и свободных экземпляров
  - Для каждого экземпляра: кому и когда его выдавали, когда он возвращался

#### Поддерживаемые операции

- Получение списка читателей и книг, книг - по авторам, названиям и издательствам
- Получение истории выдачи и приема книг у читателя, списка находящихся у него книг
- Получение истории выдачи и приема экземпляров книги, сводных сведений о наличии, выдаче и приеме книг за заданный интервал времени
- Внесение информации о выдаче книг читателю и получении от него
- Добавление и удаление читателя, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление книги и отдельных экземпляров, чтение и редактирование данных о книгах и их экземплярах

### 12. Web-форум

Система управления информацией об обсуждениях на форуме.

Поддерживаемые данные

- Пользователь
  - Login/пароль
  - Дата регистрации
  - Права — пользователь или модератор
- Тема
  - Раздел форума
  - Сообщения по теме
    - Пользователь, приславший сообщение
    - Заголовок сообщения
    - Дата и время поступления
    - Прикрепленные файлы

#### Поддерживаемые операции

- Получение списка пользователей, в т.ч. по участию в различных разделах и по активности (количеству сообщений в заданном интервале времени)
- Получение списка разделов, тем в разделе, сообщений в теме
- Для модераторов: создание/удаление раздела, удаление тем, сообщений, создание и блокирование пользователей
- Для обычных пользователей: создание тем, создание сообщений в теме

### 13. Видеопрокат

Система управления данными о видеокассетах и дисках, об их выдаче клиентам.

Поддерживаемые данные

- Клиенты
  - ФИО
  - Контактная информация: адрес, телефон

- Какие носители с фильмами, когда и по какой цене ему выдавались, когда он их возвращал
- Фильмы
  - Название
  - Компания, режиссер, год выхода
  - Носители (кассеты, диски) и стоимость проката каждого типа носителя
  - Количество экземпляров на каждом типе носителя и свободных экземпляров
  - Для каждого экземпляра: кому и когда его выдавали, когда он возвращался

#### Поддерживаемые операции

- Получение списка клиентов и фильмов
- Получение истории выдачи и приема фильмов у клиента, списка находящихся у него фильмов
- Получение истории выдачи и приема экземпляров фильма, сводных сведений о наличии, выдаче и приеме фильмов за заданный интервал времени
- Внесение информации о выдаче фильма клиенту, получении от него и оплате
- Добавление и удаление клиента, чтение и редактирование данных о нем
- Добавление и удаление фильма и отдельных экземпляров, чтение и редактирование данных о фильмах и их экземплярах

#### 14. Система генеалогической информации

Система управления информацией о родственных связях людей.

Поддерживаемые данные

- Человек
  - Полное имя
  - Даты рождения и смерти
  - Краткая характеристика — кто это такой, чем занимался(ется)
  - Места проживания
  - Родители
  - Супруги и даты брака и развода (если был развод)
  - Дети от разных браков и внебрачные

#### Поддерживаемые операции

- Получение списка людей по фамилиям, разнообразным родственным связям с определенным человеком (родители, дети, супруги, братья-сестры, родственники во втором колене, по супругам и пр).
- Получение генеалогического дерева человека — все предки
- Получение дерева потомков человека
- Получение всех видов родственных связей между двумя людьми
- Добавление данных о человеке, их чтение и редактирование

## 15. Система информации о структуре собственности

Система управления информацией о структуре собственности для некоторой группы компаний.

Поддерживаемые данные

- Физические лица
  - ФИО
  - Краткая биография
  - Собственность — в каких компаниях каким процентом акций владеет
- Компании
  - Название
  - Действует/потеряла статус отдельного юр. лица
  - Год основания
  - История смены названий
  - История сделок по покупке/поглощению других компаний
  - Владельцы — кто или какая компания какой частью акций владеет
  - Владения — в каких компаниях какой частью владеет

Поддерживаемые операции

- Получение списка людей по прямо или непрямо контролируемым ими компаниям
- Получение полной информации о собственности для человека или компании — каким процентом где владеют, с транзитивным замыканием
- Получение полной структуры владения для компании — кто и какой частью владеет, с транзитивным замыканием
- Получение цепочки связи между двумя компаниями (как направленной, как и со сменой направления владения)
- Добавление данных о человеке или компании, их чтение и редактирование
- **Астрономический каталог**  
Система управления информацией об астрономических объектах и явлениях.  
Поддерживаемые данные
- Объекты
  - Класса: звезда (в т.ч. кратная), туманность, галактика, планета, малая планета, спутник, астероид, комета, метеорный поток
  - Тип в классе: для звезд — цвет и пр., для галактик — форма, и т.д.
  - Имена и идентификаторы по разным каталогам
  - Дата открытия
  - Первооткрыватель
  - Характеристики для неподвижных (относительно звезд) объектов: координаты, созвездие, светимость, масса, расстояние от Солнца
  - Характеристики для подвижных: параметры орбиты, вариации скорости движения, масса, изменения светимости
  - Связанные явления
- Явления
  - Вид: прохождение, покрытие, затмение, соединение, противостояние, прохождение апоцентра и перицентра, вспышка, столкновение и пр.
  - Связанные объекты и их роли
  - Время начала и конца



## Поддерживаемые операции

- Получение списка объектов по типам и др. характеристикам, по связанным явлениям в заданном интервале времени, в заданной области неба
- Получение списка явлений по объектам, в заданном интервале времени, в заданной области неба
- Добавление данных об объекте или явлении, их чтение и редактирование
- **Коллекция минералов**  
Система управления данными о минералогической коллекции.  
Поддерживаемые данные
- Минералы
  - Название
  - Классификация (раздел, класс, подкласс) (см. Wikipedia)
  - Состояние (жидкое, газообразное, аморфное, кристаллическое)
  - Для твердых - тип кристаллической решетки, твердость, хрупкость
  - Блеск, цвет, магнитные свойства
  - Химическая формула
  - Происхождение (осадочное, вулканическое, метаморфическое)
  - Имеющиеся образцы
- Образцы
  - Входящие минералы и способ их включения (кристаллы, вкрапления, примерная % часть образца)
  - Возможное происхождение (метеорит, извержение, осадочные слои и пр.)
  - Место обнаружения (координаты и описание, например, обрыв на правом берегу реки Камы)
  - Источник (экспедиция, дар, обмен с другими коллекциями, пр.)
- Экспедиции
  - Даты начала и конца
  - Участники
  - Собранные образцы и места сбора

## Поддерживаемые операции

- Получение списка образцов по минералам, источникам и др. характеристикам
- Добавление данных о минерале, их чтение и редактирование
- Добавление данных об экспедициях и образцах, их чтение и редактирование

### **Информационная система заповедника**

Система управления данными о животных в заповеднике.

Поддерживаемые данные

- Животные
  - Классификация: тип, класс, семейство, вид, латинское название
  - Персональный идентификатор или имя
  - Устанавливавшиеся метки (кольца, RFID и пр.), их идентификаторы, время установки и снятия, кто устанавливал
  - Особенности внешнего вида
  - Особенности поведения
  - Статус: мигрирующее, постоянно в заповеднике; живое или уже нет

- Связи с другими животными: родители, потомки, текущее положение в группе/стае, текущий партнер
- История болезней: болезнь, время фиксации болезни, время фиксации выздоровления, кто и какую помощь оказывал, последствия
- Работник заповедника
  - ФИО
  - Образование
  - Стаж работы
  - С животными каких видов работал

#### Поддерживаемые операции

- Получение списка животных по видам, имеющимся или прошлым меткам, перенесенным болезням
- Получение списка сотрудников по образования и опыту работу, с какими животными имел дело
- Получение деталей по животному, истории его меток, истории его болезней, связей с другими
- Добавление данных о животном или работнике, их чтение и редактирование

### 16. Агентство недвижимости

Система управления информацией о предложениях и заказах в агентстве недвижимости.

#### Поддерживаемые данные

- Заказы
  - Контактная информация клиента
  - Вид сделки: аренда, покупка, обмен
  - Требования (с ограничениями, точными значениями или без ограничений)
    - объект: комната/квартира/дом
    - тип дома: деревянный/панельный/кирпичный/монолит
    - площадь: общая/жилая, комнат, кухни, прихожей
    - наличие и площадь лоджии/балкона
    - наличие удобств: отдельный/совмещенный санузел, внешние удобства, электричество, газ, канализация, водопровод, телефон, телевидение, Интернет
    - этаж
    - состояние: новостройка/нет, время после последнего ремонта
    - расстояние до метро, МКАД, ближайшей ж/д станции, остановки автобуса/троллейбуса/трамвая
    - расположение: округ/район Москвы, район/город Московской обл.
    - максимальная цена
  - Предложения
    - Контактная информация
    - Вид сделки
    - Характеристики (те же, что в заказах, с точными значениями, кроме адреса и цены)
    - Адрес
    - Начальная цена

#### Поддерживаемые операции

- Получение списка заказов/предложений по различным характеристикам
- Поиск подходящих предложений на заказ и заказов на предложение

- Добавление и удаление данных о заказе или предложении, чтение и редактирование данных о них

#### **4.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестации по учебной дисциплине проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам – программам среднего профессионального образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по учебной дисциплине выставляется по пятибалльной системе для экзамена/дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам – программам среднего профессионального образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. *Трофимов, В. В.* Алгоритмизация и программирование: учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07834-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452333> (дата обращения: 29.04.2020).
2. *Зыков, С. В.* Программирование. Объектно-ориентированный подход: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 155 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00850-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451488> (дата обращения: 29.04.2020).
3. *Зыков, С. В.* Программирование: учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02444-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450832> (дата обращения: 29.04.2020).

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. *Зыков, С. В.* Программирование. Функциональный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00844-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451972> (дата обращения: 29.04.2020).
2. *Огнева, М. В.* Программирование на языке С++: практический курс : учебное пособие для вузов / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05123-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/454165> (дата обращения: 29.04.2020).
3. *Нагаева, И. А.* Программирование: Delphi : учебное пособие для вузов / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов ; под редакцией И. А. Нагаевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 302 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07098-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/454907> (дата обращения: 29.04.2020).
4. *Подбельский, В. В.* Программирование. Базовый курс С# : учебник для вузов / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 369 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10616-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450868> (дата обращения: 29.04.2020).

**Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины**

1. programmer.com – сборник интерактивных задач по программированию.
2. codeacademy.com – сборник материалов по программированию

**Дополнительные электронно-библиотечные системы и полнотекстовые базы данных**

<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ
Научное наследие России	Библиотека содержит научные труды известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Программа Президиума РАН.	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> 100% доступ
Электронная библиотека учебников	На сайте представлены учебники, лекции, доклады, монографии по естественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a> 100% доступ
Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a>

	научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	100% доступ
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ
Электронные библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	Интернет-ресурсы образовательного и научно-образовательного назначения, оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным изданиям и др.	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a> 100% доступ

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Программирование» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе <http://biblioclub.ru>, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;

ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;

вносите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

Подготовка к зачету.

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## 5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

### 5.4.1. Информационные технологии

1. Персональные компьютеры;
2. Доступ к Интернет
3. Проектор.

### 5.4.2. Программное обеспечение

1. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
2. Notepad++
3. SublimeText
4. IntelliJIDEA
5. NetBeans
6. Eclipse
7. Visual Studio
8. JDK
9. Android SDK
10. NodeJS
11. GIT
12. Python 3.x.x

### 5.4.3. Информационные справочные системы

№№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронно-библиотечная система, электронные книги и аудиокниги, учебники для ВУЗов, средних специальных учебных заведений и школы, а также научные монографии, научная периодика, в т.ч. журналы ВАК.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Поиск по рефератам и полным текстам статей, опубликованных в российских и зарубежных научно-технических журналах.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета на 276 журналов по подписке Университета. Доступ к 5493 журналам с полным текстом в открытом доступе, из них российских журналов 5022.
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ

		версий книг.	
5.	ЭБС "Book.ru"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных EastView	Полнотекстовая база данных периодики.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> С любого компьютера в сети Университета
7.	База данных международного индекса научного цитирования – Scopus:	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
8.	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge)	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Университета.	<a href="http://webofknowledge.com;">http://webofknowledge.com;</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
9.	Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина	Общегосударственное электронное хранилище цифровых копий важнейших документов по истории, теории и практике российской государственности, русскому языку, а также мультимедийных образовательных, научно-образовательных, культурно-просветительских и информационно-аналитических ресурсов.	<a href="https://www.prilib.ru/">https://www.prilib.ru/</a> Доступ в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета.
10	Национальная электронная библиотека	Крупнейшее собрание книг, диссертаций, музыкальных нот, карт и прочих материалов.	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> доступ к полной коллекции с компьютеров в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета
11.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины «**Программирование**» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалаврита по направлению подготовки 09.03.02 «*Информационные системы и технологии*» используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет, компьютер).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения



(персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### **5.6 Образовательные технологии**

При реализации учебной дисциплины *«Программирование»* применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины *«Программирование»* предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины *«Программирование»* предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины *«Программирование»* предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий.

В рамках учебной дисциплины *«Программирование»* предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
информационных технологий

/Крапивка С.В./

«01» июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ФИЗИКА**

**Направление подготовки  
«Информационные системы и технологии»**

**Направленность  
«Информационные системы и технологии в экономической сфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения  
*Очная, заочная форма обучения***

Москва 2020

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программой и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе: профессора кафедры «Техносферная безопасность и экология», доктора физ.-мат. наук, профессора Метелкин Е.В., к.х.н., доцента кафедры ТБ и Э Манвелова А.Н.

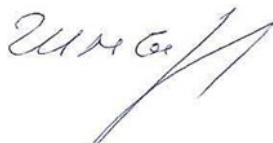
Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат педагогических наук, доцент



О.Л.Мнацакян

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Техносферная безопасность и экология»

Заведующий кафедрой



канд. техн. наук, доцент  
В.И. ШМЫРЕВ

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению:

Д.т.н., профессор, профессор  
МГТУ им. Н.Э. Баумана



(подпись)

С.П. Карпачев

Д.т.н., профессор, эксперт Естественно-научной лаборатории Факультета экологии и техносферной безопасности РГСУ



(подпись)

О.С.Кочетов

Согласовано  
Научная библиотека, директор



(подпись)

И.Г. Маляр

## СОДЕРЖАНИЕ

1. РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
1.1. Цель и задачи учебной дисциплины.....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.....	5
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося.....	6
2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины.....	7
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
3.1.1.    Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
Очной формы обучения.....	8
3.1.2.    Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
заочной формы обучения.....	9
3.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине.....	10
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	20
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.....	20
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	20
4.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	22
4.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	24
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	26
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
5.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины.....	28
5.3. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины.....	31
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине. .	35
5.6. Образовательные технологии.....	35
Лист регистрации изменений.....	37

# 1. РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## *1.1. Цель и задачи учебной дисциплины.*

Цель учебной дисциплины заключается в формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в различных областях физики (механика, статистическая физика и термодинамика, электричество и магнетизм) для их дальнейшего использования в рамках данной образовательной программы и с последующим применением в профессиональной сфере, связанной со способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции и способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

### Задачи учебной дисциплины:

1. дать представление о фундаментальных физических законах в различных областях физики для использования в сочетании с основами философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
2. обучить практическому использованию физических законов для решения различных технических задач;
3. ознакомить с основными современными направлениями развития физики;
4. раскрыть связь различных разделов физики с другими научными областями.

## *1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.*

Учебная дисциплина «Физика» реализуется в обязательной части основной профессиональной образовательной программы «Информационные системы и технологии в экономической сфере» по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (бакалавриат) очной и заочной форм обучения.

Изучение учебной дисциплины «Физика» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала различных разделов высшей математики: алгебры и геометрии, математического анализа, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.

Изучение учебной дисциплины «Физика» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности» и др.

### **1.3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.**

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций: ОПК-1 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. - знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
		ОПК-1.2.- уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
		ОПК-1.3. - иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

## **РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося**

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой во 2 семестре, составляет 3 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен экзамен.

### **Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		2				
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>54</b>	<b>54</b>				
Учебные занятия лекционного типа	14	14				
Практические занятия	8	8				

Лабораторные занятия	8	8				
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	24	24				
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>18</b>	<b>18</b>				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>	<b>экзамен 36</b>				
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>108</b>	<b>108</b>				

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		2	3			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>			
Учебные занятия лекционного типа	4	2	2			
Практические занятия	8	2	6			
Лабораторные занятия	0	0	0			
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	12	4	8			
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>75</b>	<b>28</b>	<b>47</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>		<b>экзамен 9</b>			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>			

## 2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины

### Очная форма обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 2)</b>							
Раздел 1.1 Физические основы механики.	24	6	18	6	2	2	8
Раздел 1.2 Молекулярная физика и термодинамика.	22	6	16	4	2	2	8
Раздел 1.3 Электричество и	26	6	20	4	4	4	8



МАГНЕТИЗМ.							
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>24</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>24</b>

**Заочная форма обучения**

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и
<b>Модуль 1 (семестр 2)</b>							
<b>Раздел 1.1 Физические основы механики.</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>							
<b>Модуль 2 (семестр 3)</b>							
<b>Раздел 2.1 Молекулярная физика и термодинамика.</b>	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 2.2 Электричество и магнетизм.</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>47</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>75</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>12</b>

## РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

### 3.1.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Очной формы обучения

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 2)</b>							
Раздел 1.1 Физические основы механики.	6	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.2 Молекулярная физика и термодинамика.	6	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.3 Электричество и магнетизм.	6	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>18</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>6</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>18</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>6</b>	

### 3.1.2. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине заочной формы обучения

		Виды самостоятельной работы обучающихся

Модуль 1 (семестр 2)							
Раздел 1.1	28	13	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>28</b>	<b>13</b>		<b>13</b>		<b>2</b>	
Модуль 2 (семестр 3)							
Раздел 2.1	23	10	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	11	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.2	24	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	11	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>47</b>	<b>21</b>		<b>22</b>		<b>4</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>75</b>	<b>34</b>		<b>35</b>		<b>6</b>	

### 3.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине

#### Раздел 1.1. Физические основы механики.

**Цель:** Изучение основных понятий и законов механики (ОК-1, ОПК-2).

#### Перечень изучаемых элементов содержания

Кинематика: Траектория, длина пути, перемещение. Скорость, ускорение, нормальная и тангенциальная составляющие ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми характеристиками при движении материальной точки по окружности.

Динамика: Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Масса, сила. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс. Работа, энергия, мощность. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения механической энергии.

Механика твердого тела: Абсолютно твердое тело. Момент инерции точки и твердого тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения.

Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Деформации твердого тела. Закон Гука.

Тяготение: Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес, невесомость. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения, потенциал поля тяготения. Космические скорости.

Элементы механики жидкостей и газов: Давление в жидкости. Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Внутренняя вязкость.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Система отсчета. Траектория, дина пути, вектор перемещения.
2. Скорость. Ускорение и его составляющие (тангенциальная, нормальная).
3. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловой и линейной скоростью.
4. Связи между угловыми и линейными характеристиками движения материальной точки по окружности.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
6. Второй закон Ньютона. Масса, сила.
7. Третий закон Ньютона.
8. Закон сохранения импульса. Центр масс.
9. Энергия, работа, мощность.
10. Кинетическая и потенциальная энергия.
11. Потенциальные поля. Консервативные силы.
12. Закон сохранения энергии.
13. Момент инерции.
13. Кинетическая энергия вращения.
14. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
15. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
16. Свободные оси. Гироскоп.
17. Деформации твердого тела. Закон Гука.
18. Закон всемирного тяготения.
19. Сила тяжести и вес. Невесомость.
20. Поле тяготения и его напряженность.
21. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.
22. Космические скорости.
23. Давление в жидкости. Закон Паскаля и закон Архимеда.
24. Уравнение неразрывности.
25. Уравнение Бернулли.
26. Формула Торричелли.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.1**

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:**  
контрольная работа;

## Образец контрольной работы 1.

### Задача 1.

Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением  $S = A - Bt + Ct^2 + Dt^3$ . Движение прямолинейное. Определите для тела в интервале времени от  $t_1$  до  $t_2$ :

- 1) среднюю скорость;
- 2) среднее ускорение.

### Задача 2.

Кинематическое уравнение движения двух материальных точек имеет вид:  $x_1 = A_1 + B_1t + C_1t^2$  и  $x_2 = A_2 + B_2t + C_2t^2$ , где  $B_1 = B_2$ ,  $C_1 > C_2$ . Определите:

- 1) момент времени, для которого скорости этих двух точек будут одинаковы;
- 2) ускорения  $a_1$  и  $a_2$  для этого момента времени.

### Задача 3.

Диск вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением  $\varphi = At^2$ .

Определите полное ускорение ( $a$ ) точки на ободу диска в момент времени  $t_1$ , если линейная скорость этой точки в этот момент времени равна  $v_1$ .

### Задача 4.

Диск вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением  $\varphi = At^2$ .

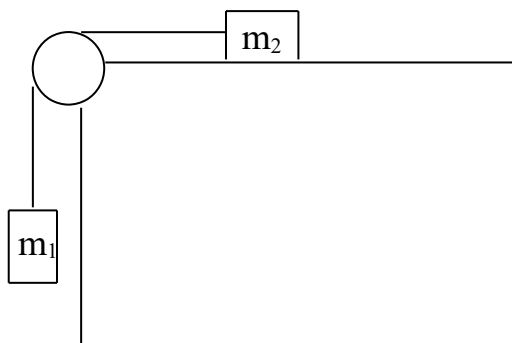
Определите:

- 1) угловую скорость диска;
- 2) угловое ускорение диска;
- 3) для точки, находящейся на расстоянии  $r$  от оси вращения тангенциальное ( $a_\tau$ ), нормальное ( $a_n$ ) и полное ускорение ( $a$ ).

### Задача 5.

Грузы массой  $m_1$  и  $m_2$  соединены нитью, перекинутой через блок (невесомый), укрепленный на конце стола. Коэффициент трения груза  $m_2$  о стол  $f$ . Пренебрегая трением в блоке, определите:

- 1) ускорение, с которым движутся грузы;
- 2) силу натяжения нити.



**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.1: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

Рубежный контроль проводится в форме письменной контрольной работы

**Задача 1.**

Маховик в виде сплошного диска, момент инерции которого равен  $I$ , вращаясь при

торможении равнозамедленно, за время  $t_0$  уменьшил частоту своего вращения с  $n_0$  до

$n$ . Определите:

- 1) угловое ускорение маховика ( $\varepsilon$ );
- 2) момент сил торможения ( $M$ );
- 1) работу сил торможения ( $A$ ).

**Задача 2.**

Спутник вращается по круговой орбите вокруг Земли на высоте  $h$  от ее поверхности. Определите:

- 1) угловую и линейную скорость спутника ( $\omega, v$ );
- 2) период обращения спутника вокруг Земли ( $T$ ).

Известны радиус Земли ( $R$ ) и ее масса ( $M$ ).

**Задача 3.**

Планета движется по окружности вокруг Солнца (с массой  $M_c$ ) со скоростью  $v$ . Определить период обращения этой планеты вокруг Солнца.

**Задача 4.**

В бочку заливается вода со скоростью  $V_t$  ( $m^3/c$ ). На дне бочки имеется отверстие с площадью поперечного сечения  $S$ . Определите уровень воды в бочке  $h$ .

**Задача 5.**

По горизонтальной трубе поперечного сечения течет вода. Площади поперечного

сечения трубы на двух ее участках равны  $S_1$  и  $S_2$ . Разность статических давлений на

этих участках равна  $\Delta p$  ( $\Delta p = p_2 - p_1$ ). Определите объем воды, проходящей за время

$t$  через сечение трубы.

## **Раздел 1.2. Молекулярная физика и термодинамика.**

**Цель: Изучение основных понятий и законов молекулярной физики и термодинамики. (ОК-1, ОПК-2).**

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов: Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетические представления. Опытные законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона). Уравнение Клапейрона-Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.

Основы термодинамики: Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Понятие об энтропии Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетические представления.
2. Опытные законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона).
3. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
5. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
6. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
7. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.
8. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы.
9. Первое начало термодинамики.
10. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость.
11. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
12. Адиабатический процесс.
13. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
14. Энтропия.



15. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.  
16. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.2

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:**  
контрольная работа.

### Образец контрольной работы 1.

Задача 1.

В сосуде объемом  $V=20$ л содержится смесь водорода и гелия при температуре  $T=290$ К и давлении  $p=2 \cdot 10^5$  Па. Масса смеси равна  $m_{см} = 5$ г. Найти отношение массы водорода к массе гелия в данной смеси.

Задача 2.

Найти максимально возможную температуру газа в процессе, происходящем по закону  $p = p_0 \exp(-\beta V)$ . Здесь  $p_0$  и  $\beta$  - положительные постоянные, а  $V$  - масса одного моля газа.

Задача 3.

Определить давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если его плотность равна  $\rho = 0,01 \text{ кг/м}^3$ , а наиболее вероятная скорость молекул равна  $v_g = 400 \text{ м/с}$ .

Задача 4.

Баллон объемом  $V=20$ л содержит смесь водорода и азота при температуре  $T=290$  К и давлении  $p=1$  МПа. Определить массу водорода, если масса смеси равна  $m_{см} = 150$  г.

Задача 5.

Определить наименьшее возможное давление газа в процессе, происходящем по закону  $T = T_0 + \alpha V^2$ . Здесь  $T_0$  и  $\alpha$  - положительные постоянные, а  $V$  - объем моля газа.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.2: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

### Образец контрольной работы 1.

Задача 1.

Азот массой  $m = 280$  г расширяется в результате изобарного процесса при давлении  $p = 1$  МПа. Определите:

1. Работу расширения.
2. Конечный объем газа.

На расширение затрачена теплота  $Q = 5$  КДж, а начальная температура азота  $T_1 = 290$ К.

Задача 2.

При адиабатическом расширении кислорода ( $\nu = 2$  Моль), находящегося при нормальных условиях ( $T_1 = 273$ К), его объем увеличился в  $n = 3$  раза.

Определить:

1. Изменение внутренней энергии газа.
2. Работу расширения газа.

Задача 3.

Допустим, что давление  $p$  и плотность  $\rho$  воздуха связаны соотношением  $(p/\rho^n) = \text{const}$  независимо от высоты ( $n$ -постоянная). Найти соответствующий градиент температуры. Молярная масса воздуха известна и равна  $M$ .

Задача 4.

Кислород объемом  $V_1 = 1$  л находится под давлением  $p_1 = 1$  МПа.

Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы

- 1) увеличить его объем вдвое в результате изобарного процесса;
- 2) увеличить его давление вдвое в результате изохорного процесса.

Задача 5.

Азот, находившийся при температуре  $T_1 = 400$ К, подвергли адиабатическому расширению, в результате которого его объем увеличился в  $n=5$  раз, а внутренняя энергия уменьшилась на  $\Delta U = -4$ кДж. Определить массу азота.

### **Раздел 1.3. Электричество и магнетизм.**

**Цель: Изучение основных понятий и законов электрических и магнитных явлений (ОК-1, ОПК-2).**

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Электростатическое поле в вакууме: Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Теорема Гаусса для электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности с потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Энергия взаимодействия системы зарядов.

Электростатика диэлектриков: Поле диполя. Поляризация диэлектриков. Поляризованность диэлектрика. Поверхностные связанные заряды. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.

Проводники во внешнем электрическом поле: Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.

Постоянный электрический ток: Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

Магнитостатика в вакууме: Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера. Циркуляция вектора  $\mathbf{H}$ . Магнитное поле соленоида. Теорема Гаусса для поля  $\mathbf{H}$ . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

Магнитное поле в веществе: Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Вычисление поля в магнетиках. Условия на границе раздела двух магнетиков. Виды магнетиков. Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики и их свойства.

Электромагнитная индукция: Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
3. Теорема Гаусса для электростатического поля.
4. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля.
5. Связь напряженности с потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
6. Энергия взаимодействия системы зарядов. Поле диполя.

7. Поляризация диэлектриков. Поляризованность диэлектрика. Поверхностные связанные заряды.
8. Напряженность поля в диэлектрике.
9. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
10. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
11. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле.
12. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы.
13. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.
14. Электрический ток, сила и плотность тока.
15. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
16. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.
17. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
18. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
19. Магнитное поле и его характеристики.
20. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.
21. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера.
22. Циркуляция вектора  $\mathbf{B}$ . Магнитное поле соленоида.
23. Теорема Гаусса для поля  $\mathbf{B}$ . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
24. Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
25. Вычисление поля в магнетиках.
26. Условия на границе раздела двух магнетиков.
27. Виды магнетиков. Диа- и парамагнетизм.
28. Ферромагнетики и их свойства.
29. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
30. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (Токи Фуко).
31. Индуктивность контура. Самоиндукция.
32. Взаимная индукция. Трансформаторы.
33. Энергия магнитного поля.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.3**

**Формы контроля самостоятельной работы обучающихся:**  
контрольная работа;

Образец контрольной работы 1.

Задача 1.

Кольцо радиусом  $r = 5$  см из тонкой проволоки равномерно заряжено с линейной плотностью  $\tau = 14$  нКл/м. Определите напряженность электрического поля на оси, проходящей через центр кольца, в точке удаленной на расстояние  $a = 10$  см от центра кольца.

Задача 2.

В однородное электрическое поле напряженностью  $E = 700$  В/м перпендикулярно полю поместили стеклянную пластинку ( $\epsilon = 7$ ) толщиной  $d = 1,5$  мм и площадью  $S = 200$  см<sup>2</sup>.

Определите: 1) поверхностную плотность связанных зарядов на стекле; 2) энергию электростатического поля, сосредоточенного в пластине.

Задача 3.

Определите ток короткого замыкания источника ЭДС, если при внешнем сопротивлении

$R_1 = 50$  Ом ток в цепи  $I_1 = 0,2$  А, а при  $R_2 = 110$  Ом ток в цепи  $I_2 = 0,1$  А.

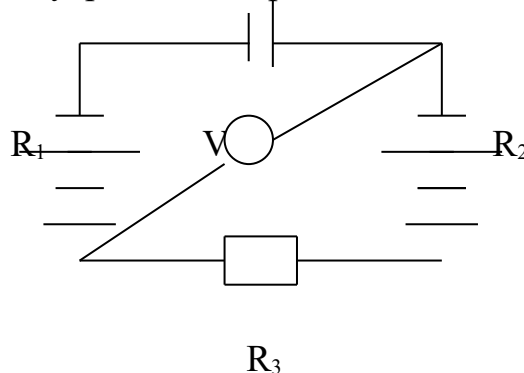
Задача 4.

Кольцо из тонкой проволоки радиусом  $r = 5$  см несет равномерно распределенный заряд

$Q = 10$  нКл. Определите потенциал электростатического поля 1) в центре кольца; 2) на оси, проходящей через центр кольца, в точке, удаленной на расстояние  $a = 10$  см от центра кольца.

Задача 5.

На рисунке  $R_1 = R_2 = R_3 = 100$  Ом. Вольтметр показывает напряжение  $U_v = 200$  В, сопротивление вольтметра  $R_v = 800$  Ом. Определите ЭДС батареи, пренебрегая ее внутренним сопротивлением.



**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.3: форма рубежного контроля – контрольная работа.**

## контрольной работы 1.

### Задача 1.

По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам, расстояние между которыми  $R = 20$  см, текут токи  $I_1 = 40$  А и  $I_2 = 80$  А в одном направлении. Определите положение точки А на прямой соединяющей оба провода, в которой магнитная индукция равна нулю.

### Задача 2.

В однородное магнитное поле с напряженностью  $H = 5$  А/м параллельно полю вносится длинный вольфрамовый стержень ( $\mu = 1,0176$ ). Определите; 1) суммарную магнитную индукцию внутри стержня  $B$ ; 2) индукцию, созданную молекулярными токами  $B^1$ ; 3) намагниченность стержня  $J$ .

### Задача 3.

По двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам, расстояние между которыми  $d = 20$  см, текут токи  $I_1 = 40$  А и  $I_2 = 80$  А в одном направлении. Определите магнитную индукцию  $B$  в точке А, удаленной от первого проводника на расстояние  $r_1 = 12$  см, а от второго на расстояние  $r_2 = 16$  см.

### Задача 4.

В однородном магнитном поле равномерно вращается прямоугольная рамка с частотой  $n = 600$  мин<sup>-1</sup>. Амплитуда индуцируемой ЭДС  $E_{i0} = 3$  В. Определите максимальный магнитный поток через рамку.

### Задача 5.

По прямому проводу, погруженному в жидкий кислород, течет ток  $I = 1$  А. Определите намагниченность кислорода  $J$  на расстоянии  $r = 10$  см от провода. Магнитная восприимчивость жидкого кислорода  $\chi = 3,4 \cdot 10^{-3}$ .

## **РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине «Физика» является экзамен, который проводится в устной форме.

#### 4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-1	способность применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. - знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Этап формирования знаний
		ОПК-1.2.- уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Этап формирования умений
		ОПК-1.3. - иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
ОПК-1	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей

		<p>самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок – 9-10 баллов;</p> <p>2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения -7-8 баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6 баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки - 0-4 балла.</p> <p style="text-align: right;"><b>От 0 до 10 баллов</b></p>
--	--	--	---



ОПК-1	Этап формирования умений.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией - 9-10 баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании -7-8 баллов;</p> <p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов.</p>
ОПК-1	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>От 0 до 10 баллов</p>

#### **4.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Теоретический блок вопросов:

1. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
2. Скорость. Ускорение и его составляющие (тангенциальная, нормальная).
3. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловой и линейной скоростью.
4. Связи между угловыми и линейными характеристиками движения материальной точки по окружности.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
6. Второй закон Ньютона. Масса, сила.
7. Третий закон Ньютона.
8. Закон сохранения импульса. Центр масс.
9. Энергия, работа, мощность.
10. Кинетическая и потенциальная энергия.
11. Потенциальные поля. Консервативные силы.
12. Закон сохранения энергии.
13. Момент инерции.
13. Кинетическая энергия вращения.
14. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
15. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
16. Свободные оси. Гироскоп.
17. Деформации твердого тела. Закон Гука.
18. Закон всемирного тяготения.
19. Сила тяжести и вес. Невесомость.
20. Поле тяготения и его напряженность.
21. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.
22. Космические скорости.
23. Давление в жидкости. Закон Паскаля и закон Архимеда.
24. Уравнение неразрывности.
25. Уравнение Бернулли.
26. Формула Торричелли.
27. Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетические представления.
28. Опытные законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона).
29. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
30. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
31. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.

32. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
33. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.
34. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы.
35. Первое начало термодинамики.
36. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость.
37. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
38. Адиабатический процесс.
39. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
40. Энтропия.
41. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
42. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.
43. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
44. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
45. Теорема Гаусса для электростатического поля.
46. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля.
47. Связь напряженности с потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
48. Энергия взаимодействия системы зарядов. Поле диполя.
49. Поляризация диэлектриков. Поляризованность диэлектрика. Поверхностные связанные заряды.
50. Напряженность поля в диэлектрике.
51. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
52. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
53. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле.
54. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы.
55. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.
56. Электрический ток, сила и плотность тока.
57. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
58. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи.
59. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
60. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
61. Магнитное поле и его характеристики.
62. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.
63. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера.
64. Циркуляция вектора  **$\mathbf{B}$** . Магнитное поле соленоида.
65. Теорема Гаусса для поля  **$\mathbf{B}$** . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

66. Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
67. Вычисление поля в магнетиках.
68. Условия на границе раздела двух магнетиков.
69. Виды магнетиков. Диа- и парамагнетизм.
70. Ферромагнетики и их свойства.
71. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
72. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (Токи Фуко).
73. Индуктивность контура. Самоиндукция.
74. Взаимная индукция. Трансформаторы.
75. Энергия магнитного поля.

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата/магистратуры/специалитета в Российском государственном социальном университете и Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по учебной дисциплине выставляется по пятибалльной системе для экзамена/дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450504> (дата обращения: 08.12.2020).
2. кн.Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 Книга 1: механика: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спиринов. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 353 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1753-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/kurs-obschey-fiziki-v-3-kn-kniga-1-mehanika-425487> (дата обращения: 23.04.2020).
3. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спиринов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 441 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/kurs-obschey-fiziki-v-3-kn-kniga-2-elektromagnetizm-optika-kvantovaya-fizika-425490> (дата обращения: 29.04.2020).
4. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спиринов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 369 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1755-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/kurs-obschey-fiziki-v-3-kn-kniga-3-termodinamika-statisticheskaya-fizika-stroenie-veschestva-425491> (дата обращения: 29.04.2020).
5. Давыдов, В. В. Физика: механика, электричество и магнетизм : учебное пособие для вузов / В. В. Давыдов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05013-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454381> (дата обращения: 08.12.2020).
6. Кузнецов, С. И. Физика: оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Элементарные частицы : учебное пособие для вузов / С. И. Кузнецов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01420-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451430> (дата обращения: 08.12.2020).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. *Зацепин, А. Ф.* Акустические измерения : учебное пособие для вузов / А. Ф. Зацепин ; под редакцией В. Е. Щербинина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 209 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02903-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453741> (дата обращения: 10.12.2020).
3. *Перельман, Я. И.* Занимательная физика. В 2 кн. Книга 1 / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 192 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07255-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453464> (дата обращения: 10.12.2020).
4. *Перельман, Я. И.* Занимательная физика. В 2 кн. Книга 2 / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 242 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-534-07257-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453703> (дата обращения: 10.12.2020).
5. *Прошкин, С. С.* Механика, термодинамика и молекулярная физика. Сборник задач : учебное пособие для вузов / С. С. Прошкин, В. А. Самолетов, Н. В. Ниженский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 467 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04772-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453302> (дата обращения: 10.12.2020).

6. Рачков, М. Ю. Физические основы измерений : учебное пособие для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09510-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452768> (дата обращения: 10.12.2020).

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ
Научное наследие России	Библиотека содержит научные труды известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Программа Президиума РАН.	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> 100% доступ
Электронная библиотека учебников	На сайте представлены учебники, лекции, доклады, монографии по естественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a> 100% доступ

Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a> 100% доступ
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ
Электронные библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	Интернет-ресурсы образовательного и научно-образовательного назначения, оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным изданиям и др.	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a> 100% доступ

### 5.3. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Физика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций,

лабораторных работ и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к лабораторной работе и занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

*Предварительная подготовка к лабораторной работе / учебному занятию семинарского типа* заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной



работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

*Работа во время проведения лабораторной работы и учебного занятия семинарского типа* включает несколько моментов:

– консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;

*Обработка, обобщение* полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

#### *Самостоятельная работа.*

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

#### *Подготовка к экзамену.*

К экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к зачетам (без оценки и с оценкой) обратите внимание на защиту лабораторных работ/практических заданий на основе теоретического материала.

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## 5.4 Информационно-технологическое образовательного процесса по учебной дисциплине

обеспечение

### 5.4.1. Средства информационных технологий

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа к Интернет;
3. Проектор.

### 5.4.2. Программное обеспечение

1. Microsoft Office (Word, Excel) и др.

### 5.4.3. Информационные справочные системы

№№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронно-библиотечная система, электронные книги и аудиокниг, учебники для ВУЗов, средних специальных учебных заведений и школы, а также научные монографии, научная периодика, в т.ч. журналы ВАК.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Поиск по рефератам и полным текстам статей, опубликованных в российских и зарубежных научно-технических журналах.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета на 276 журналов по подписке Университета. Доступ к 5493 журналам с полным текстом в открытом доступе, из них российских журналов 5022.
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных EastView	Полнотекстовая база данных периодики.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> С любого компьютера в сети Университета
7.	База данных международного индекса научного цитирования – Scopus:	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
8.	Международный индекс научного	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для	<a href="http://webofknowledge.com;">http://webofknowledge.com;</a> Доступ с любого

	цитирования Web of Science (Web of Knowledge)	отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Университета.	компьютера в сети Университета.
9.	Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина	Общегосударственное электронное хранилище цифровых копий важнейших документов по истории, теории и практике российской государственности, русскому языку, а также мультимедийных образовательных, научно-образовательных, культурно-просветительских и информационно-аналитических ресурсов.	<a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> Доступ в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета.
10	Национальная электронная библиотека	Крупнейшее собрание книг, диссертаций, музыкальных нот, карт и прочих материалов.	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> доступ к полной коллекции с компьютеров в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета
11.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

### **5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

Для изучения учебной дисциплины «Физика» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **09.03.02 «Информационные системы и технологии»** используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет),

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**По дисциплине «Физика»** проводятся лабораторный занятий в аудитории, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (компьютерами со специальным программным обеспечением и имеющими выход в сеть Интернет).

### **5.6. Образовательные технологии**

При реализации учебной дисциплины «Физика» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины **«Физика»** предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины **«Физика»** предусмотрено применение электронного обучения.

Учебные часы дисциплины **«Физика»** предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, презентация, форум и др.).

Удельный вес учебных занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30 % аудиторных занятий (определяется учебных планом ОПОП).

В рамках учебной дисциплины **«Физика»** предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой основной профессиональной образовательной программы.

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			



декан факультета  
информационных технологий



\_\_\_\_\_/Крапивка С.В./  
«01» июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

**Направление подготовки**  
**«Информационные системы и технологии»**

**Направленность**  
**«Информационные системы и технологии в экономической сфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА**  
**БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

*Очная, заочная форма обучения*

Москва 2020

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование базы данных» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программы и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе: к. пед.н., доцент О.Л. Мнацаканян, ст.преподаватель Д.Ю, Елисеева.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат педагогических наук, доцент



О.Л.Мнацаканян

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета факультета информационных технологий. Протокол № 13 от «01» июля 2020 года

Декан факультета,  
канд. пед. наук, доцент



С.В. Крапивка

(подпись)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

ООО «АнсофтДевелопмент»  
Исполнительный директор,  
канд. физ.-мат. наук



Г.Б. Меньков

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению:

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», НОЦ инфокогнитивных технологий, доктор технических наук, профессор



Н.И. Гданский

к.т.н., доцент кафедры информационных систем, сетей и безопасности



В.Л. Симонов

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и задачи учебной дисциплины	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалаврита	4
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.	4
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося	6
2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины	6
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	8
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине	8
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине	11
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	20
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине	20
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	20
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	21
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	23
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	27
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	27
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины	27
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины	30
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	31
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	32
5.6 Образовательные технологии	33
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	34



## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о принципах организации баз и банков данных с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков (формирование) по проектированию баз данных, построению моделей данных (иерархической, сетевой и реляционной), нормализации отношений.

Задачи учебной дисциплины:

- 1) овладение теоретическими знаниями в области проектирования базы данных;
- 2) приобретение прикладных знаний о современных инструментальных средствах создания базы данных;
- 3) овладение навыками программирования и отладки интерфейса по управлению базой данных.
- 4) овладение навыками создания и управления сетевыми и распределенными приложениями.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалавриата

Учебная дисциплина «Проектирование базы данных» реализуется в обязательной части основной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии очной и заочной формам обучения.

Изучение учебной дисциплины «Проектирование базы данных» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности», «Программирование».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Языки и системы программирования баз данных» и «Проектирование и администрирование информационных систем».

### 1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций: ОПК-4, ПК-7, ПК-11, в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической	ОПК-4.1 Знать: основные стандарты оформления технической документации на

		документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;	различных стадиях жизненного цикла информационной системы
			ОПК-4.2 Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы
			ОПК-4.3 Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы
	ПК-7	Способность проводить организационное сопровождение разработки, отладки, модификации и поддержки информационных технологий и систем	ПК-7.1 Знает: методы разработки, отладки, модификации и поддержки информационных технологий и систем.
			ПК -7.2 Умеет: самостоятельно проводить организационное сопровождение разработки, отладки, модификации и поддержки информационных технологий и систем.
			ПК - 7.3 Владеет: способностью проводить организационное сопровождение разработки, отладки, модификации и поддержки информационных технологий и систем.
	ПК-11	Способность выполнять проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов	ПК-11.1 Знает: способы выполнения проектирования и графического дизайна интерактивных пользовательских интерфейсов.
			ПК -11.2 Умеет: самостоятельно выполнять проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов.
			ПК - 11.3 Владеет: способностью выполнять проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов.

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 3 и 4 семестрах, составляет 8 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой и экзамен.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		3	4			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			
Учебные занятия лекционного типа	32	16	16			
Практические занятия	0	0	0			
Лабораторные занятия	48	24	24			
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	64	32	32			
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>			
Контроль промежуточной аттестации (час)	36	диф. зач	экзамен 36			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>			

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		2	3	4		
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>64</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>24</b>		
Учебные занятия лекционного типа	12	4	6	2		
Практические занятия	0	0	0	0		
Лабораторные занятия	20	0	10	10		
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	32	4	16	12		
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>211</b>	<b>28</b>	<b>108</b>	<b>75</b>		
Контроль промежуточной аттестации (час)	13		диф. зач 4	экзамен 9		
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>288</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	<b>108</b>		

### 2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины

#### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекции	Семинары	Лабораторные	Контакты

				онные заняти я	арские / практ ически е заняти я	аторн ые заняти я	ктная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 3)</b>							
Раздел 1.1 Введение в теорию баз данных	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 1.2 Общие принципы построения (архитектура) баз данных	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 1.3 Модели данных	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 1.4 Базисные операции с реляционными данными	36	18	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>32</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>дифференцированный зачет</b>						
<b>Модуль 2 (семестр 4)</b>							
Раздел 2.1 Нормальные формы в реляционных базах данных	27	9	18	4	0	6	8
Раздел 2.2 Проектирование баз данных с использованием семантического подхода	27	9	18	4	0	6	8
Раздел 2.3 Проектирование баз данных	27	9	18	4	0	6	8
Раздел 2.4 Физическое проектирование БД.	27	9	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>32</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>64</b>

*Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов		
	Всего	Самос тояте	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками

		льная работа	Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 2)</b>							
Раздел 1.1	36	28	8	4	0	0	4
Контроль промежуточной аттестации (час)	0						
Общий объем, часов	36	28	8	4	0	0	4
Форма промежуточной аттестации							
<b>Модуль 2 (семестр 3)</b>							
Раздел 2.1	35	27	8	2	0	2	4
Раздел 2.2	35	27	8	2	0	2	4
Раздел 2.3	35	27	8	2	0	2	4
Раздел 2.4	35	27	8	0	0	4	4
Контроль промежуточной аттестации (час)	4						
Общий объем, часов	144	108	32	6	0	10	16
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачет						
<b>Модуль 3 (семестр 4)</b>							
Раздел 3.1	33	25	8	2	0	2	4
Раздел 3.2	33	25	8	0	0	4	4
Раздел 3.3	33	25	8	0	0	4	4
Контроль промежуточной аттестации (час)	9						
Общий объем, часов	108	75	24	2	0	10	12
Форма промежуточной аттестации	экзамен						
Общий объем часов по учебной дисциплине	288	211	96	12	0	20	32

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Ака	Форма	Вы	Форма	Руб	Форма

		де м иче ска я акт ивн ость , час	академиче ской активност и	пол нен ие пра кт. зад аний , час	практиче ского задания	ежн ый тек ущи й кон тро ль, час	рубежног о текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 3)</b>							
Раздел 1.1 Введение в теорию баз данных	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.2 Общие принципы построения (архитектура) баз данных	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.3 Модели данных	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.4 Базисные операции с реляционными данными	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	8	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>32</b>		<b>32</b>		<b>8</b>	
<b>Модуль 2 (семестр 4)</b>							
Раздел 2.1 Нормальные формы в реляционных базах данных	9	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	4	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.2 Проектирование баз данных с использованием семантического	9	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	4	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя

подхода							
Раздел 2.3 Проектирование баз данных	9	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	4	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.4 Физическое проектирование БД.	9	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	4	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>36</b>	<b>12</b>		<b>16</b>		<b>8</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>108</b>	<b>44</b>		<b>48</b>		<b>16</b>	

*Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 2)</b>							
Раздел 1.1	28	13	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>28</b>	<b>13</b>		<b>13</b>		<b>2</b>	
<b>Модуль 2 (семестр 3)</b>							

Раздел 2.1	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.2	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.3	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.4	27	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>108</b>	<b>48</b>		<b>52</b>		<b>8</b>	
<b>Модуль 3 (семестр 4)</b>							
Раздел 3.1	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 3.2	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 3.3	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>75</b>	<b>33</b>		<b>36</b>		<b>6</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>211</b>	<b>94</b>		<b>101</b>		<b>16</b>	



### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине

#### МОДУЛЬ 1 (3 семестр)

#### РАЗДЕЛ 1.1. Введение в теорию баз данных

**Цель:** заключается в получении обучающимися теоретических знаний построения концептуальной, логической и физической моделей базы данных с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков проектирования интерфейса по управлению базой данных по обеспечению надежной работы методов обработки и управления данными на основе современных методологий и стандартов.

##### *Перечень изучаемых элементов содержания*

*Назначение баз данных. Основные понятия теории баз данных: сущность, предметная область. Система управления базами данных (СУБД). Классификация баз данных по форме хранимой информации, по способу организации, по модели данных, по степени распределённости хранения и передачи данных, по содержимому. Классификация СУБД по используемой модели данных, по степени распределённости, по способу доступа к БД, по языкам общения, по числу уровней в архитектуре, по степени универсальности. Основные функции СУБД. Критерии качества баз данных.*

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Назначение БД
2. Виды связей между таблицами
3. Технология ввода и редактирования данных.
4. Сортировка данных
- 5 Поиск и замена данных.
6. Технология применения Автофильтра
7. Технология применения Расширенного фильтра.
8. Технология создания запроса на выборку
9. Групповые операции в запросах
10. Технология создания перекрестного запроса

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.1

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

#### Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу 1.1

##### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.1:**

##### **Знакомство с Access**

Лабораторная работа № 1.1.1 «Основные понятия БД. Объекты Access»

Лабораторная работа № 1.1.2 «Ввод и редактирование данных»

Лабораторная работа № 1.1.3 «Сортировка, Поиск и Замена»

Лабораторная работа № 1.1.4 «Фильтрация»

Лабораторная работа № 1.1.5 «Фильтр по выделенному»

Лабораторная работа № 1.1.6 «Автофильтр»

Лабораторная работа № 1.1.7 «Расширенный фильтр»

Лабораторная работа № 1.1.8 «Запросы»

Лабораторная работа № 1.1.9 «Групповые операции»

Лабораторная работа № 1.1.10 «Перекрестные запросы»

**форма рубежного контроля** – отчет к лабораторным работам

#### РАЗДЕЛ 1.2. *Общие принципы построения (архитектура) баз данных*

**Цель:** заключается в получении обучающимися теоретических знаний построения концептуальной, логической и физической моделей базы данных с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков проектирования интерфейса по управлению базой данных по обеспечению надежной работы методов обработки и управления данными на основе современных методологий и стандартов.

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Трехуровневая модель системы управления базой данных ANSI. Схемы баз данных. Внешний уровень представления информации в БД. Внутренний уровень представления информации в БД. Концептуальный уровень представления информации в БД. Независимость данных в БД. Процесс прохождения пользовательского запроса. Пользователи баз данных. Основные типы архитектуры баз данных с сетевым доступом.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Типы данных в БД
2. Понятие ключевого поля.
3. Создание схемы данных
4. Средства контроля ввода данных
5. Средства автоматизации ввода данных.
6. Создание списков.
7. Виды стандартных автоформ.
8. Создание подчиненных форм.
9. Технология создания запроса на добавление.
10. Технология создания запроса на удаление данных.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.2**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

**Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу 1.2**

**Проектирование БД**

Лабораторная работа № 1.2.1 «Разработка инфологической модели и создание БД»

Лабораторная работа № 1.2.2 «Проектирование БД. Создание таблиц»

Лабораторная работа № 1.2.3 «Проектирование БД. Создание связей между таблицами»

Лабораторная работа № 1.2.4 «Средства контроля и автоматизации ввода данных»

Лабораторная работа № 1.2.5 «Создание экранных форм»

Лабораторная работа № 1.2.6 «Запросы на добавление данных»

Лабораторная работа № 1.2.7 «Запросы на удаление данных»

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.2:**

**форма рубежного контроля** – отчет к лабораторным работам

**РАЗДЕЛ 1.3. Модели данных**

**Цель:** заключается в получении обучающимися теоретических знаний построения концептуальной, логической и физической моделей базы данных с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков проектирования интерфейса по управлению базой данных по обеспечению надежной работы методов обработки и управления данными на основе современных методологий и стандартов.

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Понятие модели данных. Объектные модели данных. Общая классификация моделей данных. Уровни моделирования баз данных. Общие и специальные критерии оценки качества логической и физической моделей данных. Основные принципы построения БД - 12 правил Кодда. Отношения в РБД. Их основные понятия. Соотношение основных понятий реляционного подхода. Ключи переменной отношения. Целостность реляционных данных.

Функциональные зависимости между атрибутами в отношениях РБД. Связи в реляционных БД. Универсальное отношение. Избыточность данных. Аномалии.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Технология построения запроса на создание таблиц.
2. Технология создания запроса на обновление данных.
3. Виды соединения таблиц в запросах
4. Свойства запроса.
5. Запросы с параметром.
6. Построитель выражений..
7. Страницы доступа данных
8. Виды стандартных отчетов
9. Группировка в отчетах
10. Макросы

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.3**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

#### **Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу 1.3**

##### **Обработка данных**

- Лабораторная работа № 1.3.1 «Запросы на создание таблиц»
- Лабораторная работа № 1.3.2 «Виды соединения таблиц в запросах»
- Лабораторная работа № 1.3.3 «Запросы на обновление данных»
- Лабораторная работа № 1.3.4 «Создание отчетов»
- Лабораторная работа № 1.3.5 «Создание страниц доступа к данным»
- Лабораторная работа № 1.3.6 «Макросы»
- Лабораторная работа № 1.3.7 «Кнопочная форма»

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.3:**

**форма рубежного контроля** – отчет к лабораторным работам

### **РАЗДЕЛ 1.4. *Базисные операции с реляционными данными***

**Цель:** заключается в получении обучающимися теоретических знаний построения концептуальной, логической и физической моделей базы данных с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков проектирования интерфейса по управлению базой данных по обеспечению надежной работы методов обработки и управления данными на основе современных методологий и стандартов.

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Специальные подходы к выполнению операций над множествами. Реляционная алгебра. Операции над отношениями. Теоретико-множественные операции над отношениями. Специальные реляционные операции. Реляционное исчисление.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Формат команды на выборку SELECT.
2. Основные опции команды SELECT.
3. Формат команды редактирования данных INSERT
4. Форматы команды редактирования данных UPDATE.
5. Форматы команды редактирования данных DELETE
6. Формат команды создания таблиц SELECT INTO.
7. Формат команды создания таблиц CREATE TABLE.
8. Опции соединения таблиц в запросах.
9. Формат команды объединения данных UNION
10. Формат команды перекрестного запроса TRANSFORM

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.4

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

**Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу 1.4**

### Конструкции языка SQL

Лабораторная работа № 1.4.1 «Команда запроса на выборку SELECT»

Лабораторная работа № 1.4.2 «Команды редактирования данных INSERT, UPDATE, DELETE»

Лабораторная работа № 1.4.3 «Команды создания таблиц»

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.4:

**форма рубежного контроля** – отчет к лабораторным работам

### МОДУЛЬ 2 (4 семестр)

#### РАЗДЕЛ 2.1. *Нормальные формы в реляционных базах данных*

**Цель:** заключается в получении обучающимися теоретических знаний построения концептуальной, логической и физической моделей базы данных с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков проектирования интерфейса по управлению базой данных по обеспечению надежной работы методов обработки и управления данными на основе современных методологий и стандартов.

#### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Нормальные формы в РБД. Нормализация. Функциональные зависимости атрибутов в отношениях. Первая нормальная форма (1НФ). Вторая нормальная форма (2НФ). Третья нормальная форма (3НФ). Алгоритм нормализации (приведение к 3НФ). Корректность процедуры нормализации. Теорема Хеза. Нормальная форма Бойса-Кодда, четвертая и пятая нормальные формы. Пример логического моделирования БД при помощи нормальных форм. Области применения и проблемы логического моделирования БД при помощи нормальных форм.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Формат команды на выборку SELECT.
2. Основные опции команды SELECT.
3. Формат команды редактирования данных INSERT
4. Форматы команды редактирования данных UPDATE.
5. Форматы команды редактирования данных DELETE
6. Формат команды создания таблиц SELECT INTO.
7. Формат команды создания таблиц CREATE TABLE.
8. Опции соединения таблиц в запросах.
9. Формат команды объединения данных UNION
10. Формат команды перекрестного запроса TRANSFORM

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.1

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

**Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу 2.1**

### Конструкции языка SQL

Лабораторная работа № 2.1.1 «Соединение таблиц в запросах»

Лабораторная работа № 2.1.2 «Команда запроса объединения данных UNION»

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.1:

**форма рубежного контроля** – отчет к лабораторным работам

**РАЗДЕЛ 2.2. *Проектирование баз данных с использованием семантического подхода***

**Цель:** заключается в получении обучающимися теоретических знаний построения концептуальной, логической и физической моделей базы данных с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков проектирования интерфейса по управлению базой данных по обеспечению надежной работы методов обработки и управления данными на основе современных методологий и стандартов.

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Постановка задачи проектирования, предметная область будущей БД. Анализ предметной области, концептуальное (инфологическое) проектирование БД. Построение логической модели данных. Физическое проектирование БД. Синтез компьютерной модели объекта.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Формат команды на выборку SELECT.
2. Основные опции команды SELECT.
3. Формат команды редактирования данных INSERT
4. Форматы команды редактирования данных UPDATE.
5. Форматы команды редактирования данных DELETE
6. Формат команды создания таблиц SELECT INTO.
7. Формат команды создания таблиц CREATE TABLE.
8. Опции соединения таблиц в запросах.
9. Формат команды объединения данных UNION
10. Формат команды перекрестного запроса TRANSFORM

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.2**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

**Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу 2.2**

**Конструкции языка SQL**

Лабораторная работа № 2.2.1 «Групповые операции в запросах»

Лабораторная работа № 2.2.2 «Команда перекрестного запроса TRANSFORM»

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.2:**

**форма рубежного контроля** – отчет к лабораторным работам

**РАЗДЕЛ 2.3. Проектирование баз данных**

**Цель:** заключается в получении обучающимися теоретических знаний построения концептуальной, логической и физической моделей базы данных с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков проектирования интерфейса по управлению базой данных по обеспечению надежной работы методов обработки и управления данными на основе современных методологий и стандартов.

***Перечень изучаемых элементов содержания***

Постановка задачи проектирования, предметная область будущей БД. Анализ предметной области, концептуальное (инфологическое) проектирование БД. Построение логической модели данных. Физическое проектирование БД. Синтез компьютерной модели объекта.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Типы данных в БД
2. Понятие ключевого поля.
3. Создание схемы данных
4. Средства контроля ввода данных
5. Средства автоматизации ввода данных.
6. Создание списков.
7. Виды стандартных автоформ.
8. Создание подчиненных форм.

9. Технология создания запроса на добавление.
10. Технология создания запроса на удаление данных.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.3**

**Форма практического задания: лабораторный практикум.**

### **Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу 2.3**

**Описание вариантов предметной области по вариантам, согласно номеру зачетной книжки**

#### **Вариант № 1**

Предметная область: Библиотека (учет читателей).

Основные предметно-значимые сущности: Книги, Читатели.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- книги - автор книги, название, год издания, цена, является ли новым изданием, краткая аннотация;
- читатели - номер читательского билета, ФИО, адрес и телефон читателя.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать книги, которые находятся у читателей или определенного читателя;
- выбрать читателей, которые брали ту или иную книгу с указанием даты выдачи книги и даты сдачи книги читателем;
- выбрать книги, пользующиеся наибольшим спросом.

#### **Вариант № 2**

Предметная область: Деканат (успеваемость студентов).

Основные предметно-значимые сущности: Студенты, Группы студентов, Дисциплины.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- студенты – фамилия, имя, отчество, пол, дата рождения, адрес прописки, группа студентов;
- группы студентов – название, курс, семестр;
- дисциплины – название.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать успеваемость студента по дисциплинам с указанием общего количества часов и вида контроля;
- выбрать успеваемость студентов по группам и дисциплинам;
- выбрать дисциплины, изучаемые группой студентов на определенном курсе или определенном семестре.

#### **Вариант № 3**

Предметная область: Отдел кадров (контингент сотрудников).

Основные предметно-значимые сущности: Сотрудники, Подразделения.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сотрудники – фамилия, имя, отчество, пол, дата рождения, адрес прописки, должность, подразделение;
- подразделения – название, вид подразделения.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать список сотрудников по подразделениям или определенному подразделению;
- подсчитать средний возраст сотрудников по предприятиям;
- выбрать список сотрудников по составу (профессорско-преподавательский состав, учебно-вспомогательный состав, административно-хозяйственный состав и т.п.).

#### **Вариант № 4**

Предметная область: Приемная комиссия (абитуриенты).

Основные предметно-значимые сущности: Абитуриенты, Специальности, Предметы.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- абитуриенты – фамилия, имя, отчество, пол, дата рождения, специальность;
- специальности – название специальности;
- предметы – название предмета, вид контроля.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать всех абитуриентов по специальностям или определенной специальности;
- выбрать всех абитуриентов, сдавших вступительные экзамены, и их рейтинг (сумма баллов по всем сданным предметам) по специальностям или определенной специальности;
- подсчитать средний балл по дисциплинам и специальностям.

### **Вариант № 5**

Предметная область: Учебно-методическое управление (учет площади помещений).

Основные предметно-значимые сущности: Помещения, Подразделения. Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- помещения – название или номер помещения, вид помещения (аудитория, кабинет и т.п.), площадь, количество посадочных мест, подразделение;
- подразделения – название, вид подразделения.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать названия или номера помещений по подразделениям;
- подсчитать общую площадь учебных аудиторий по помещениям и в целом по учебному заведению;
- подсчитать общее количество посадочных мест для сотрудников по подразделениям.

### **Вариант № 6**

Предметная область: Поликлиника (учет пациентов).

Основные предметно-значимые сущности: Пациенты, Врачи.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- пациенты – фамилия, имя, отчество, дата рождения;
- врачи – фамилия, имя, отчество, дата рождения, должность, специализация.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать все диагнозы по пациентам или определенному пациенту;
- выбрать всех пациентов записанных к определенному врачу на определенную дату;
- выбрать всех врачей, к которым записан определенный пациент.

### **Вариант № 7**

Предметная область: Телефонный узел связи (учет абонентов).

Основные предметно-значимые сущности: Абоненты, Подразделения, Помещения.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- абоненты – фамилия, имя, отчество, дата рождения, подразделение;
- помещения – название или номер помещения, вид помещения (аудитория, кабинет и т.п.), подразделение;
- подразделения – название, вид подразделения.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать номера абонента по подразделениям;
- выбрать номера абонента по помещениям;
- подсчитать количество абонентов по подразделениям, помещениям.

### **Вариант № 8**

Предметная область: Транспорт (движение общественного транспорта).

Основные предметно-значимые сущности: Станции, Маршруты.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- станции – название;
  - маршруты – название или номер маршрута.
- Основные требования к функциям системы:
- выбрать все станции по маршрутам или определенному маршруту;
  - выбрать все маршруты по станциям или определенной станции;
  - подсчитать общее время движения по маршрутам.

### **Вариант № 9**

Предметная область: Студенческое общежитие.

Основные предметно-значимые сущности: Студенты, Общежития, Комнаты.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

-студенты – фамилия, имя, отчество, группа студентов;

-общежития – название или номер общежития, адрес;

-комнаты – название или номер комнаты, этаж.

Основные требования к функциям системы:

-выбрать всех студентов, проживающих в общежитии, с указанием комнаты по общежитиям или определенному общежитию;

-выбрать всех студентов, проживающих в общежитии, с указанием комнаты по группам студентов или определенной группе;

-подсчитать количество проживающих студентов по комнатам с указанием общежития.

### **Вариант № 10 (цифра 0)**

Предметная область: Учебно-методический отдел (расписание занятий).

Основные предметно-значимые сущности: Дисциплины, Аудитории, Группы студентов, Преподаватели.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

-дисциплины – название;

-аудитории – название или номер аудитории;

-группы студентов – название или номер группы;

-преподаватели – фамилия, имя, отчество.

Основные требования к функциям системы:

-выбрать все занятия с указанием аудитории по группам или определенной группе;

-выбрать все занятия с указанием аудиторий по преподавателям или определенному преподавателю;

-подсчитать общее количество часов занятий в неделю по аудиториям или определенной аудитории.

## **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.3:**

**форма рубежного контроля – отчет к лабораторным работам**

## **РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является зачет, который проводится в устной / письменной форме.

### **4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции (части компетенции)</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b>
ОПК-4.	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с	ОПК-4.1 Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Этап формирования знаний



	профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;	ОПК-4.2 Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы	Этап формирования умений
		ОПК-4.3 Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-7	Способность проводить организационное сопровождение разработки, отладки, модификации и поддержки информационных технологий и систем	ПК-7.1 Знает: методы разработки, отладки, модификации и поддержки информационных технологий и систем.	Этап формирования знаний
		ПК -7.2 Умеет: самостоятельно проводить организационное сопровождение разработки, отладки, модификации и поддержки информационных технологий и систем.	Этап формирования умений
		ПК - 7.3 Владеет: способностью проводить организационное сопровождение разработки, отладки, модификации и поддержки информационных технологий и систем.	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-11	Способность выполнять проектирование и графический дизайн интерактивных	ПК-11.1 Знает: способы выполнения проектирования и графического дизайна интерактивных пользовательских	Этап формирования знаний

	пользовательских интерфейсов	интерфейсов.	
		ПК -11.2 Умеет: самостоятельно выполнять проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов.	Этап формирования умений
		ПК - 11.3 Владеет: способностью выполнять проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов.	Этап формирования навыков и получения опыта

**4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Код компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенций</b>	<b>Показатель оценивания компетенции</b>	<b>Критерии и шкалы оценивания</b>
<b>ОПК-4, ПК-7, ПК-11</b>	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов; 3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей,

			<p>допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.</p>
<b>ОПК-4, ПК-7, ПК-11</b>	Этап формирования умений	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов;</p>
<b>ОПК-4, ПК-7, ПК-11</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность,</p>	<p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные</p>

		умение обобщать и излагать материал.	выводы по решению задания: [0-6] баллов.
--	--	--------------------------------------	---

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

### **МОДУЛЬ 1 (3 семестр)**

Теоретический блок вопросов:

1. Назначение БД
2. Виды связей между таблицами
3. Технология ввода и редактирования данных.
4. Сортировка данных
5. Поиск и замена данных.
6. Технология применения Автофильтра
7. Технология применения Расширенного фильтра.
8. Технология создания запроса на выборку
9. Групповые операции в запросах
10. Технология создания перекрестного запроса
11. Типы данных в БД
12. Понятие ключевого поля.
13. Создание схемы данных
14. Средства контроля ввода данных
15. Средства автоматизации ввода данных.
16. Создание списков.
17. Виды стандартных автоформ.
18. Создание подчиненных форм.
19. Технология создания запроса на добавление.
20. Технология создания запроса на удаление данных
21. Технология построения запроса на создание таблиц.
22. Технология создания запроса на обновление данных.
23. Виды соединения таблиц в запросах
24. Свойства запроса.
25. Запросы с параметром.
26. Построитель выражений..
27. Страницы доступа данных
28. Виды стандартных отчетов
29. Группировка в отчетах
30. Макросы
31. Формат команды на выборку SELECT.
32. Основные опции команды SELECT.
33. Формат команды редактирования данных INSERT
34. Форматы команды редактирования данных UPDATE.
35. Форматы команды редактирования данных DELETE
36. Формат команды создания таблиц SELECT INTO.
37. Формат команды создания таблиц CREATE TABLE.
38. Опции соединения таблиц в запросах.
39. Формат команды объединения данных UNION
40. Формат команды перекрестного запроса TRANSFORM

## МОДУЛЬ 2 (4 семестр)

Теоретический блок вопросов:

1. Информация и данные, база данных, система управления базами данных (СУБД).
2. Эволюция концепции обработки данных, СУБД.
3. Требования к СУБД, основные особенности СУБД, составные части СУБД.
4. Системы быстрой разработки приложений. Модели данных.
5. Реляционная БД, история появления, принципы организации данных, достоинства и недостатки.
6. Базовые понятия реляционных БД: тип данных, домен, атрибут, кортеж, отношение, схема отношений.
7. Проектирование баз данных.
8. Нормализация БД, цели нормализации, 1НФ.
9. Нормализация БД, определение 1НФ, 2НФ, 3НФ.
10. Разработка приложений в среде MS Windows
11. Архитектура Microsoft Access.
12. Назначение объектов MS Access
13. Построение таблиц в MS Access.
14. Формы ввода-вывода данных.
15. Основные операции реляционной алгебры.
16. Дополнительные операции реляционной алгебры.
17. Запросы в MS Access.
18. Параметры запросов на выборку данных.
19. Перекрестные запросы.
20. Многотабличные запросы и схема данных.
21. Понятие технологии "клиент-сервер".
22. Общие сведения о языке запросов SQL.
23. Сетевые БД, архитектура «файл-сервер», «клиент-сервер».
24. Язык SQL: общие сведения о языке, роль и место в современных СУБД, стандарт ANSI.
25. Запрос выборки данных в SQL, простейшая выборка из одной таблицы.
26. Специальные операторы SQL IN, BETWEEN, LIKE, IS NULL.
27. Соединение таблиц с использованием операции JOIN.
28. SQL: запрос выборки данных, функции агрегирования AVG, SUM, MAX, MIN.
29. Форматирование выходных данных запроса, секции GROUP BY и HAVING.
30. Соединение таблиц.
31. Вложенные подзапросы.
32. Связанные подзапросы. Оператор EXISTS.
33. Вложенные и связанные подзапросы. Операторы ANY, SOME, ALL.
34. Объединение запросов.
35. SQL: запрос выборки данных по нескольким таблицам, оператор JOIN, левое, правое и внутреннее соединение.
36. Запросы обновления таблиц INSERT, UPDATE, DELETE..
37. Создание, модификация и уничтожение таблиц. Ограничения на множество допустимых значений данных. Значение по умолчанию.
38. Создание и уничтожение индексов. Поддержка ссылочной целостности
39. Создание представлений.
40. Определение прав доступа к данным.
41. Определение синонимов объектов. Понятие транзакций. Управление параллелизмом
42. Сервер баз данных, базовые понятия.
43. СУБД DB2. Иерархия объектов базы данных.
44. Объекты DB2, их назначение.
45. SQL: хранимые процедуры, область применения.

## Аналитическое задание:

### № 1

Предметная область: Библиотека (учет читателей).

Основные предметно-значимые сущности: Книги, Читатели.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- книги - автор книги, название, год издания, цена, является ли новым изданием, краткая аннотация;
- читатели - номер читательского билета, ФИО, адрес и телефон читателя.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать книги, которые находятся у читателей или определенного читателя;
- выбрать читателей, которые брали ту или иную книгу с указанием даты выдачи книги и даты сдачи книги читателем;
- выбрать книги, пользующиеся наибольшим спросом.

### № 2

Предметная область: Деканат (успеваемость студентов).

Основные предметно-значимые сущности: Студенты, Группы студентов, Дисциплины.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- студенты – фамилия, имя, отчество, пол, дата рождения, адрес прописки, группа студентов;
- группы студентов – название, курс, семестр;
- дисциплины – название.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать успеваемость студента по дисциплинам с указанием общего количества часов и вида контроля;
- выбрать успеваемость студентов по группам и дисциплинам;
- выбрать дисциплины, изучаемые группой студентов на определенном курсе или определенном семестре.

### № 3

Предметная область: Отдел кадров (контингент сотрудников).

Основные предметно-значимые сущности: Сотрудники, Подразделения.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- сотрудники – фамилия, имя, отчество, пол, дата рождения, адрес прописки, должность, подразделение;
- подразделения – название, вид подразделения.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать список сотрудников по подразделениям или определенному подразделению;
- подсчитать средний возраст сотрудников по предприятиям;
- выбрать список сотрудников по составу (профессорско-преподавательский состав, учебно-вспомогательный состав, административно-хозяйственный состав и т.п.).

### № 4

Предметная область: Приемная комиссия (абитуриенты).

Основные предметно-значимые сущности: Абитуриенты, Специальности, Предметы.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- абитуриенты – фамилия, имя, отчество, пол, дата рождения, специальность;
- специальности – название специальности;
- предметы – название предмета, вид контроля.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать всех абитуриентов по специальностям или определенной специальности;
- выбрать всех абитуриентов, сдавших вступительные экзамены, и их рейтинг (сумма баллов по всем сданным предметам) по специальностям или определенной специальности;
- подсчитать средний балл по дисциплинам и специальностям.

### № 5

Предметная область: Учебно-методическое управление (учет площади помещений).

Основные предметно-значимые сущности: Помещения, Подразделения. Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

-помещения – название или номер помещения, вид помещения (аудитория, кабинет и т.п.), площадь, количество посадочных мест, подразделение;  
-подразделения – название, вид подразделения.

Основные требования к функциям системы:

-выбрать названия или номера помещений по подразделениям;  
-подсчитать общую площадь учебных аудиторий по помещениям и в целом по учебному заведению;  
-подсчитать общее количество посадочных мест для сотрудников по подразделениям.

#### **№ 6**

Предметная область: Поликлиника (учет пациентов).

Основные предметно-значимые сущности: Пациенты, Врачи.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

-пациенты – фамилия, имя, отчество, дата рождения;  
-врачи – фамилия, имя, отчество, дата рождения, должность, специализация.

Основные требования к функциям системы:

-выбрать все диагнозы по пациентам или определенному пациенту;  
-выбрать всех пациентов записанных к определенному врачу на определенную дату;  
-выбрать всех врачей, к которым записан определенный пациент.

#### **№ 7**

Предметная область: Телефонный узел связи (учет абонентов).

Основные предметно-значимые сущности: Абоненты, Подразделения, Помещения.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

-абоненты – фамилия, имя, отчество, дата рождения, подразделение;  
-помещения – название или номер помещения, вид помещения (аудитория, кабинет и т.п.), подразделение;  
-подразделения – название, вид подразделения.

Основные требования к функциям системы:

-выбрать номера абонента по подразделениям;  
-выбрать номера абонента по помещениям;  
-подсчитать количество абонентов по подразделениям, помещениям.

#### **№ 8**

Предметная область: Транспорт (движение общественного транспорта).

Основные предметно-значимые сущности: Станции, Маршруты.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

-станции – название;  
-маршруты – название или номер маршрута.

Основные требования к функциям системы:

-выбрать все станции по маршрутам или определенному маршруту;  
-выбрать все маршруты по станциям или определенной станции;  
-подсчитать общее время движения по маршрутам.

#### **№ 9**

Предметная область: Студенческое общежитие.

Основные предметно-значимые сущности: Студенты, Общежития, Комнаты.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

-студенты – фамилия, имя, отчество, группа студентов;  
-общежития – название или номер общежития, адрес;  
-комнаты – название или номер комнаты, этаж.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать всех студентов, проживающих в общежитии, с указанием комнаты по общежитиям или определенному общежитию;
- выбрать всех студентов, проживающих в общежитии, с указанием комнаты по группам студентов или определенной группе;
- подсчитать количество проживающих студентов по комнатам с указанием общежития.

## № 10

Предметная область: Учебно-методический отдел (расписание занятий).

Основные предметно-значимые сущности: Дисциплины, Аудитории, Группы студентов, Преподаватели.

Основные предметно-значимые атрибуты сущностей:

- дисциплины – название;
- аудитории – название или номер аудитории;
- группы студентов – название или номер группы;
- преподаватели – фамилия, имя, отчество.

Основные требования к функциям системы:

- выбрать все занятия с указанием аудиторий по группам или определенной группе;
- выбрать все занятия с указанием аудиторий по преподавателям или определенному преподавателю;
- подсчитать общее количество часов занятий в неделю по аудиториям или определенной аудитории.

### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата/магистратуры/специалитета в Российском государственном социальном университете и Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по учебной дисциплине выставляется по пятибалльной системе для экзамена/дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

## **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. *Гутгарц, Р. Д.* Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07961-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/455707> (дата обращения: 29.04.2020).



2. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8764-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450997> (дата обращения: 29.04.2020).
3. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01305-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451794> (дата обращения: 29.04.2020).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 113 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08546-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453261> (дата обращения: 29.04.2020).
2. Рыбальченко, М. В. Архитектура информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01159-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452886> (дата обращения: 29.04.2020).
3. Вьюненко, Л. Ф. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская; под редакцией Л. Ф. Вьюненко. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01098-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450145> (дата обращения: 29.04.2020).
4. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451012> (дата обращения: 29.04.2020).
5. Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00874-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450772> (дата обращения: 29.04.2020).
6. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00492-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450339> (дата обращения: 29.04.2020).

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ

	Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	
Научное наследие России	Библиотека содержит научные труды известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Программа Президиума РАН.	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> 100% доступ
Электронная библиотека учебников	На сайте представлены учебники, лекции, доклады, монографии по естественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a> 100% доступ
Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a> 100% доступ
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ
Электронные библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	Интернет-ресурсы образовательного и научно-образовательного назначения, оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным изданиям и др.	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a> 100% доступ

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Проектирование базы данных» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программы учебной дисциплины, доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время передать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий

по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

#### 5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

##### 5.4.1. Средства информационных технологий

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа к Интернет;
3. Проектор.
- 4.

##### 5.4.2. Программное обеспечение

1. Microsoft Office (Word, Excel, Access, MySQL, ERwin)

##### 5.4.3. Информационные справочные системы

№№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронно-библиотечная система, электронные книги и аудиокниг, учебники для ВУЗов, средних специальных учебных заведений и школы, а также научные монографии, научная периодика, в т.ч. журналы ВАК.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Поиск по рефератам и полным текстам статей, опубликованных в российских и зарубежных научно-технических журналах.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета на 276 журналов по подписке Университета. Доступ к 5493 журналам с полным текстом в открытом доступе, из них российских журналов 5022.
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных EastView	Полнотекстовая база данных периодики.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> С любого компьютера в сети Университета
7.	База данных международного индекса научного цитирования – Scopus:	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.

8.	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge)	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Университета.	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> ; Доступ с любого компьютера в сети Университета.
9.	Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина	Общегосударственное электронное хранилище цифровых копий важнейших документов по истории, теории и практике российской государственности, русскому языку, а также мультимедийных образовательных, научно-образовательных, культурно-просветительских и информационно-аналитических ресурсов.	<a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> Доступ в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета.
10	Национальная электронная библиотека	Крупнейшее собрание книг, диссертаций, музыкальных нот, карт и прочих материалов.	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> доступ к полной коллекции с компьютеров в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета
11.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

### 5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины «Проектирование базы данных» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 *Информационные системы и технологии* используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также (при наличии) демонстрационными печатными пособиями (указать какими, например, таблицы «Основная грамматика английского языка»), экранно-звуковыми средствами обучения (указать какими, например, CD «Разговорный английский»), демонстрационными материалами (указать какими, например, комплект демонстрационных материалов (фолий) «Страноведение. США»), видеофильмами DVD (указать какими).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет, компьютер).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

## 5.6 Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «*Проектирование базы данных*» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «*Проектирование базы данных*» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины «*Проектирование базы данных*» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «*Проектирование базы данных*» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий.

В рамках учебной дисциплины «*Проектирование базы данных*» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
информационных технологий  
/ Крапивка С.В./

01 июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

**Направление подготовки  
«Информационные системы и технологии»**

**Направленность  
«Информационные системы и технологии в экономической сфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

*Очная, заочная форма обучения*

Москва 2020



Рабочая программа дисциплины (модуля) «Численные методы» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программой и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Численные методы» разработана рабочей группой в составе: канд. техн. наук Блинов А.О. канд. пед. наук., доцент Пивнева С.В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат педагогических наук, доцент



О.Л.Мнаçаканян

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета факультета информационных технологий. Протокол № 13 от «01» июля 2020 года

Декан факультета, канд. пед. наук, доцент



С.В. Крапивка

(подпись)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

ООО «АнсофтДевелопмент»  
Исполнительный директор,  
канд. физ.-мат. наук



Г.Б. Меньков

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению:

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», НОЦ инфокогнитивных технологий, доктор технических наук, профессор



Н.И. Гданский

к.т.н., доцент кафедры информационных систем, сетей и безопасности



В.Л. Симонов

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования- программы бакалавриата	4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата	5
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося	5
2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)	6
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	6
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	6
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)	7
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	10
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)	10
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	10
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	15
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)	15
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	16
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	17
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)	18
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)	20
5.6 Образовательные технологии	20
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	22

## **РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)**

Цель учебной дисциплины является изучение теоретических методов и освоение практических навыков в использовании численных методов при решении задач поиска нулей функций одной переменной, решения систем линейных и нелинейных уравнений, вычисления собственных чисел и собственных векторов матриц, обращения матриц, интерполирования функций, численного дифференцирования и интегрирования функций, решения дифференциальных и интегральных уравнений с последующим применением в профессиональной сфере и получении практических навыков обработки математической информации в научно-исследовательской и профессиональной деятельности при численном моделировании.

Задачи дисциплины (модуля):

1. Сформировать знания и умения в области вычислительной математики.
2. Научиться использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения
3. Сформировать знания и умения в области оптимального управления экономическими процессами.
4. Сформировать представление о применении численных методов для решения различных задач математического анализа и линейной алгебры.
5. Способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой в численных методов.
6. Дать представление о современном состоянии научных исследований в данной предметной области.

### **1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования- программы *бакалавриата***

Дисциплина (модуль) «Численные методы» реализуется в обязательной части основной образовательной программы по направлению подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии очной и заочной формам обучения.

Изучение дисциплины (модуля) «Численные методы» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда дисциплин (модулей): «Математика», «Физика».

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной (модулем):

- «Технология распознавания образов»;
- «Тестирование и аттестация программного обеспечения»;
- «Программирование в технических системах»;
- «Технологии программирования».

### **1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы *бакалавриата***

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций: ОПК-1 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 *Информационные системы и технологии*.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля), изучаемой в 4 семестре, составляет 2 зачетные единицы. По дисциплине (модулю) предусмотрен *зачет*.

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		4				
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>36</b>	<b>36</b>				
Учебные занятия лекционного типа	8	8				
Практические занятия	0	0				
Лабораторные занятия	12	12				
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	16	16				
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>36</b>	<b>36</b>				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>	<b>зачет</b>				
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>72</b>	<b>72</b>				

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		3	4			

<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			
Учебные занятия лекционного типа	4	2	2			
Практические занятия	0	0	0			
Лабораторные занятия	4	2	2			
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	8	4	4			
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>52</b>	<b>28</b>	<b>24</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>		<b>зачет 4</b>			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			

## 2.2. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские / практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 4)</b>							
Раздел 1.1 Численные методы решения уравнений и систем уравнений	36	18	18	4	0	6	8
Раздел 1.2 Численное дифференцирование и интегрирование	36	18	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>16</b>

### *Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 3)</b>							
Раздел 1.1 Численные методы решения уравнений и систем уравнений	36	28	8	2	0	2	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>							
<b>Модуль 2 (семестр 4)</b>							
Раздел 2.1 Численное дифференцирование и интегрирование	32	24	8	2	0	2	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>4</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	зачет						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>52</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая работа	Форма академической активности	Выполнение практ.	Форма практического задания	Рубежный текучий	Форма рубежного текущего контроля

		<b>ивн ост ь, час</b>		<b>зад ани й, час</b>		<b>кон тро ль, час</b>	
<b>Модуль 1 (семестр 4)</b>							
Раздел 1.1 Численные методы решения уравнений и систем уравнений	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Лабораторная работа	2	Компьютерное тестирование или отчет по лабораторной работе
Раздел 1.2 Численное дифференцирование и интегрирование	18	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельно е изучение раздела в ЭИОС	8	Лабораторная работа	2	Компьютерное тестирование или отчет по лабораторной работе
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>4</b>	

*Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 3)</b>							
Раздел 1.1 Численные методы решения уравнений и систем уравнений	28	13	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>28</b>	<b>13</b>		<b>13</b>		<b>2</b>	
<b>Модуль 2 (семестр 4)</b>							

Раздел 2.1 Численное дифференцирование и интегрирование	24	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	11	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>24</b>	<b>11</b>		<b>11</b>		<b>2</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>52</b>	<b>24</b>		<b>24</b>		<b>4</b>	

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)

#### РАЗДЕЛ 1.1 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ И СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ

*Цель:* освоить численные методы решения уравнений и систем уравнений для использования при решении практических задач

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

*Введение в численные методы. Основные понятия и методы вычислительной математики. Численные методы решения нелинейных уравнений. Численные методы решения систем алгебраических уравнений. Численные методы приближения функций.*

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Методы решения алгебраических уравнений.
2. Отделение корней алгебраических уравнений.
3. Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений.
4. Уточнение корня алгебраического уравнения.
5. Уточнение корня алгебраического уравнения методом половинного деления.
6. Метод простой итерации
7. Итерационные методы уточнения корней. Метод Ньютона. Метод Хорд.
8. Различные методы решения систем нелинейных уравнений: модификации метода Ньютона, гибридные методы.
9. Методы решения систем алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
10. Методы решения систем алгебраических уравнений. Метод Крамера.
11. Вычисление определителей и обращение матриц. Итерационные методы.
12. Вычисление определителей и обращение матриц. Методы Якоби и Зейделя.
13. Вычисление определителей и обращение матриц. Метод простой итерации.
14. Примеры стационарных и нестационарных итерационных методов.
15. Исследование сходимости и оценка скорости сходимости итерационных методов.
16. Приближенные методы решения систем нелинейных уравнений. Метод простой итерации, метод Ньютона.

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.1

**Форма практического задания:** лабораторный практикум,

**Цель работы:** Приобрести опыт решения уравнений и систем уравнений численными методами, научившись реализовывать соответствующие методы средствами вычислительной техники.



**Лабораторный практикум №1.** Реализация численных методов решения уравнений и систем уравнений средствами вычислительной техники.

Лабораторная работа №1.

Тема: Реализация численных методов решения уравнений средствами вычислительной техники.

Лабораторная работа №2.

Тема: Реализация численных методов систем уравнений средствами вычислительной техники.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.1:** форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе.

## **РАЗДЕЛ 1.2 ЧИСЛЕННОЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ И ИНТЕГРИРОВАНИЕ**

*Цель: освоить численные методы дифференцирования и интегрирования для использования при решении практических задач*

### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

### *Вопросы для самоподготовки:*

- 1. Формулы численного дифференцирования. Некорректность операции численного дифференцирования.*
- 2. Задача численного интегрирования. Примеры квадратурных формул численного интегрирования: формула прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценки погрешностей этих формул.*
- 3. Принцип Рунге практического оценивания погрешностей. Квадратурные формулы Гаусса.*
- 4. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений*
- 5. Постановка задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.*
- 6. Метод Эйлера и его модификации.  $t$  – этапные методы семейства Рунге-Кутты. Методы Адамса и их модификации.*
- 7. Численное решение систем дифференциальных уравнений. Погрешность аппроксимации, устойчивость и сходимость простейших разностных методов решения задачи Коши.*
- 8. Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений на примере дифференциального уравнения второго порядка. Разностные методы решения задачи. Погрешность аппроксимации и устойчивость разностных методов*
- 9. Метод конечных элементов решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.*
- 10. Численные методы решения задач математической физики, методы решения сеточных уравнений.*

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.2**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум,

**Цель работы:** Приобрести опыт численного дифференцирования и интегрирования, научившись реализовывать соответствующие методы средствами вычислительной техники.

**Лабораторный практикум №1.2** Реализация численных методов дифференцирования и интегрирования средствами вычислительной техники.

Лабораторная работа №1.

Тема: Реализация численных методов дифференцирования средствами вычислительной техники.

Лабораторная работа №2.

Тема: Реализация численных методов интегрирования средствами вычислительной техники.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.2: форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе.**

#### **РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

##### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине (модулю) является **зачет**, который проводится в **письменной** форме.

##### **4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции (части компетенции)</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b>
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Этап формирования знаний
		ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования.	Этап формирования умений
		ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Этап формирования навыков и получения опыта

##### **4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Код компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенций</b>	<b>Показатель оценивания компетенции</b>	<b>Критерии и шкалы оценивания</b>
------------------------	---------------------------------------	--	------------------------------------

ОПК-1	Этап формирования знаний.	<p>Теоретический блок вопросов.</p> <p>Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок:  ( 9-10] баллов;</p> <p>2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения:  [8-9) баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала:  (6-8) баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки:  [0-6] баллов.</p>
ОПК-1	Этап формирования умений	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания,</p>

		Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений	подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов;
ОПК-1	Этап формирования навыков и получения опыта.	Аналитическое задание ( <i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i> )  Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Теоретический блок вопросов:

1. Методы решения алгебраических уравнений.
2. Отделение корней алгебраических уравнений.
3. Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений.
4. Уточнение корня алгебраического уравнения.
5. Уточнение корня алгебраического уравнения методом половинного деления.
6. Метод простой итерации
7. Итерационные методы уточнения корней. Метод Ньютона. Метод Хорд.
8. Различные методы решения систем нелинейных уравнений: модификации метода Ньютона, гибридные методы.
9. Методы решения систем алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
10. Методы решения систем алгебраических уравнений. Метод Крамера.
11. Вычисление определителей и обращение матриц. Итерационные методы.

12. Вычисление определителей и обращение матриц. Методы Якоби и Зейделя.
13. Вычисление определителей и обращение матриц. Метод простой итерации.
14. Примеры стационарных и нестационарных итерационных методов.
15. Исследование сходимости и оценка скорости сходимости итерационных методов.
16. Приближенные методы решения систем нелинейных уравнений. Метод простой итерации, метод Ньютона.
11. Формулы численного дифференцирования. Некорректность операции численного дифференцирования.
12. Задача численного интегрирования. Примеры квадратурных формул численного интегрирования: формула прямоугольников, трапеций и Симпсона, оценки погрешностей этих формул.
13. Принцип Рунге практического оценивания погрешностей. Квадратурные формулы Гаусса.
14. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
15. Постановка задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
16. Метод Эйлера и его модификации.  $t$  – этапные методы семейства Рунге-Кутты. Методы Адамса и их модификации.
17. Численное решение систем дифференциальных уравнений. Погрешность аппроксимации, устойчивость и сходимость простейших разностных методов решения задачи Коши.
18. Решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений на примере дифференциального уравнения второго порядка. Разностные методы решения задачи. Погрешность аппроксимации и устойчивость разностных методов
19. Метод конечных элементов решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
20. Численные методы решения задач математической физики, методы решения сеточных уравнений.

Аналитическое задание (задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.):

1. Дано уравнение,

$$f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x - 5$$

Решить уравнение с точностью  $\varepsilon = 10^{-10}$  методом Ньютона и методом Хорд, предварительно отделив корни и построить графики функции.

2. Уточнить корень уравнения  $2x^3 - 3x^2 - x + 1 = 0$  методом половинного деления на промежутке изоляции  $[-2; -0.5]$  с точностью  $\varepsilon = 0,1$ .
3. Произвести 3 итерации метода простой итерации (Якоби) для решения СЛАУ

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + 2x_3 = 1,75 \\ x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 2,5 \end{cases}$$

4. Произвести 3 итерации метода Зейделя для решения СЛАУ

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + 2x_3 = 1,75 \\ x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 2,5 \end{cases}$$

5. Для функции заданной таблично

$x$	$y$	$\otimes y$	$\otimes^2 y$	$\otimes^3 y$	$\otimes^4 y$	$\otimes^5 y$
-----	-----	-------------	---------------	---------------	---------------	---------------

0	1,2833					
0,1	1,8107	0,5274	0,0325	0,0047	0,0002	0,0000
0,2	2,3606	0,5599	0,0372	0,0049	0,0002	
0,3	2,9577	0,5971	0,0421	0,0051		
0,4	3,5969	0,6392	0,0472			
0,5	4,2833	0,6864				

вычислить в точке  $x = 0,1$  первую  $f'(x)$  и вторую  $f''(x)$  производные.

6. Вычислить интеграл  $\int_0^1 \square \frac{dx}{1+x^3}$  а) по формуле трапеций при  $n=8$ , б) по формуле Симпсона при  $2n=8$ .

7. Вычислить интеграл  $\int_0^1 \square \frac{dx}{x+1}$  а) по формуле Котеса при  $n=10$  б) по формуле Гаусса при  $n=5$ .

#### 4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата/магистратуры/специалитета в Российском государственном социальном университете и Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для зачтено/не зачтено.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

### РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля)

##### 5.1.1. Основная литература

1. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 122 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10893-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/452695> (дата обращения: 29.04.2020).
2. Зализняк, В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для вузов / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. —

356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02714-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/449891> (дата обращения: 29.04.2020).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Численные методы : учебник и практикум для академического бакалавриата / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/431961> (дата обращения: 29.04.2020).
2. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для вузов / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05894-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/452912> (дата обращения: 29.04.2020).

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ
Научное наследие России	Библиотека содержит научные труды известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Программа Президиума РАН.	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> 100% доступ
Электронная библиотека учебников	На сайте представлены учебники, лекции, доклады, монографии по естественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a> 100% доступ
Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a> 100% доступ
Единое окно доступа к образовательным	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ

ресурсам	ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	
Электронные библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	Интернет-ресурсы образовательного и научно-образовательного назначения, оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным изданиям и др.	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a> 100% доступ

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины (модуля) «Численные методы» предполагает изучение материалов дисциплины (модуля) на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения дисциплины (модуля) и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;



– узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию лабораторного типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения лабораторной работы включает:

– консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Программное обеспечение**

1. Microsoft Office (Word, Excel) и др\*.
2. MathCAD

### **5.4.3. Информационные справочные системы**

<b>№№</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронно-библиотечная система, электронные книги и аудиокниги, учебники для ВУЗов, средних специальных учебных заведений и школы, а также научные монографии, научная периодика, в т.ч. журналы ВАК.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Поиск по рефератам и полным текстам статей, опубликованных в российских и зарубежных научно-технических журналах.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета на 276 журналов по подписке Университета. Доступ к 5493 журналам с полным текстом в открытом доступе, из них российских журналов 5022.
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных EastView	Полнотекстовая база данных периодики.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> С любого компьютера в сети Университета
7.	База данных международного индекса научного цитирования – Scopus:	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
8.	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge)	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Университета.	<a href="http://webofknowledge.com;">http://webofknowledge.com;</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
9.	Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина	Общегосударственное электронное хранилище цифровых копий важнейших документов по истории, теории и практике российской государственности, русскому языку, а также мультимедийных образовательных, научно-образовательных, культурно-просветительских и информационно-аналитических ресурсов.	<a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> Доступ в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета.
10	Национальная	Крупнейшее собрание книг,	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>

	электронная библиотека	диссертаций, музыкальных нот, карт и прочих материалов.	доступ к полной коллекции с компьютеров в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета
11.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

### 5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины (модуля) «*Численные методы*» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 *Информационные системы и технологии* используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**По теме «Численные методы решения уравнений и систем уравнений»** проводятся лабораторные занятия в **Лаборатории информационных технологий**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет персональные компьютеры с установленным программным обеспечением).

**По теме «Численное дифференцирование и интегрирование»** проводятся лабораторные занятия в **Лаборатории информационных технологий**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет персональные компьютеры с установленным программным обеспечением).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6 Образовательные технологии

При реализации дисциплины (модуля) «*Численные методы*» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины (модуля) «*Численные методы*» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме компьютерных симуляций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины (модуля) «*Численные методы*» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины (модуля) «*Численные методы*» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и

асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины (модуля) «*Численные методы*» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
информационных технологий

\_\_\_\_\_/Крапивка С.В./  
«01» июля 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

**Направление подготовки**  
**«Информационные системы и технологии»**

**Направленность**  
**«Информационные системы и технологии в экономической сфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

*Очная, заочная форма обучения*

Москва 2020

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программой и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана к. ф.-м. наук, доцент, доцент кафедры информатики и прикладной математики М.В. Фаминская, к.п.н., доцент С.В. Пивнева.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат педагогических наук, доцент



О.Л.Мнаçаканян

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом совете факультета информационных технологий.

Протокол № 13 от «01» июля 2020 года

Декан факультета кандидат педагогических наук, доцент



С.В. Крапивка

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей

ГБОУ города Москвы «Школа № 1591»

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе, к.п.н.



А.С. Литвинова

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению: Заведующий кафедрой теории и

методики обучения математике и информатике

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», д.п.н., доцент



Л.Л. Босова

(подпись)

к.ф.-м.н., доцент кафедры информатики и прикладной математики РГСУ



О.А. Мудракова

(подпись)

Согласовано

Научная библиотека, директор



И.Г. Маляра

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и задачи учебной дисциплины	4
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной образовательной программы	4
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося	6
2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины	6
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	10
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине	10
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине	38
5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине	38
5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	38
5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	41
5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	43
5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	47
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины	47
6.1. Основная литература	47
6.2. Дополнительная литература	48
7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины	49
8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины	50
9. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	52
9.1. Информационные технологии	52
9.2. Программное обеспечение	52
9.3. Информационные справочные системы	52
10. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	54
11. Образовательные технологии	54
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	56



## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в формировании компетенций в соответствии с требованиями стандарта, изучение основных понятий дискретной математики, развитие комбинаторного мышления студентов, логической культуры, применений дискретной математики в будущей профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

1. Развитие логических и абстрактных форм мышления;
2. Понимание формального представления сущностей реальной действительности;
3. Приобретение научных и профессиональных знаний, используя современные образовательные и информационные технологии, а также учебную и профессиональную литературу;
4. Выявление разных способов решения исследовательских задач.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалаврита

Учебная дисциплина «Дискретная математика» реализуется в *обязательной части* основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» очной и заочной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины «Дискретная математика» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «Математика», «Информатика и основы информационно-коммуникационных технологий».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: *Базовые информационные процессы и технологии, Проектирование и администрирование информационных систем*

### 1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной образовательной программы

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-2 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при	ОПК-2.1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
			ОПК -2.2 Уметь: выбирать современные информационные

		решении задач профессиональной деятельности;	технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
			ОПК-2.3 Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 3 семестре, составляет 3 зачетных единицы. По дисциплине предусмотрены экзамен.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>54</b>	<b>54</b>			
Учебные занятия лекционного типа	14	14			
Практические занятия	16	16			
Лабораторные занятия	0	0			
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	24	24			
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>18</b>	<b>18</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>	<b>экзамен 36</b>			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>108</b>	<b>108</b>			

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3	4		
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>		
Учебные занятия лекционного типа	4	2	2		
Практические занятия	8	2	6		
Лабораторные занятия	0	0	0		
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	12	4	8		
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>75</b>	<b>28</b>	<b>47</b>		
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>		<b>экзамен 9</b>		
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>		

## 2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские / практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 3)</b>							
Раздел 1.1 Основы комбинаторного анализа	24	6	18	6	4	0	8
Раздел 1.2 Булевы функции	24	6	18	4	6	0	8
Раздел 1.3 Основы теории графов	24	6	18	4	6	0	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>24</b>

### Заочной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 3)</b>							
Раздел 1.1 Основы	36	28	8	2	2	0	4

комбинаторного анализа							
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>							
<b>Модуль 2 (семестр 4)</b>							
Раздел 2.1 Булевы функции	31	23	8	2	2	0	4
Раздел 2.2 Основы теории графов	32	24	8	0	4	0	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>47</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>75</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>12</b>

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 3)</b>							
Раздел 1.1 Основы комбинаторного анализа	6	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя

Раздел 1.2 Булевы функции	6	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.3 Основы теории графов	6	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>18</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>6</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>18</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>6</b>	

#### *Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 3)</b>							
Раздел 1.1	28	13	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>28</b>	<b>13</b>		<b>13</b>		<b>2</b>	
<b>Модуль 2 (семестр 4)</b>							
Раздел 2.1	23	10	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	11	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя

Раздел 2.2	24	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	11	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>47</b>	<b>21</b>		<b>22</b>		<b>4</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>75</b>	<b>34</b>		<b>35</b>		<b>6</b>	

### 3.2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине РАЗДЕЛ 1.1 ОСНОВЫ КОМБИНАТОРНОГО АНАЛИЗА

**Цель:** изучение основных понятий дискретной математики, развитие комбинаторного мышления студентов, логической культуры.

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Правила суммы и произведения. Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки. Формула Стирлинга. Графическое представление перестановок. Алгоритмы генерации перестановок. Сочетания без повторений. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Алгоритмы генерации подмножеств. Сочетания с повторениями. Мультимножества, мультиномиальные коэффициенты. Формула включений и исключений. Перестановки с повторениями. Отношения эквивалентности и разбиения. Числа Стирлинга и числа Белла и их свойства. Формулы для чисел Стирлинга. Понятие производящей функции.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Конечные слова в алфавите. Соответствие между двоичными словами, подмножествами множества и характеристическими функциями.
2. Треугольник Паскаля.
3. Рекуррентное соотношение.
4. Числа Фибоначчи: определение, примеры перечислительных задач, в которых ответ выражается через числа Фибоначчи.
5. Графы. Основные определения.
6. Подграфы. Циклы. Клики и независимые множества.
7. Отношение достижимости и компоненты связности графа.
8. Деревья. Примеры и свойства.
9. Эйлеров цикл, критерий его существования для ориентированных и неориентированных графов.
10. Отношение делимости и его свойства.

### РАЗДЕЛ 1.2 БУЛЕВЫ ФУНКЦИИ

**Цель:** изучение основных понятий дискретной математики, развитие комбинаторного мышления студентов, логической культуры.

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Понятие булевой функции. Основные классы булевых функций. Полные системы функций, критерий полноты (теорема Поста). Многочлены Жегалкина, представление булевой функции многочленом Жегалкина. Совершенные нормальные формы. Двойственные функции и двойственные формулы. Симметрические функции. Булев куб. Различные подходы к задаче минимизации дизъюнктивных нормальных форм.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Малая теорема Ферма.
2. Алгоритм Евклида.
3. Решение линейных диофантовых уравнений.
4. Китайская теорема об остатках.
5. Основная теорема арифметики.
6. Множества, теоретико-множественные операции, их свойства.
7. Функции. Образы и прообразы множеств.
8. Логические значения и логические связи, булевы функции. Задание булевых функций таблицами истинности.
9. Формула включений--исключений. Примеры использования.
10. Обратная функция.

### **РАЗДЕЛ 1.3 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ**

**Цель:** изучение основных понятий дискретной математики, развитие комбинаторного мышления студентов, логической культуры.

#### **Перечень изучаемых элементов содержания:**

Основные понятия теории графов. Изоморфизм графов. Маршруты, цепи, циклы. Связные графы. Эйлеровы циклы и цепи. Гамильтоновы графы. Матричное задание графов. Булевы матрицы. Операции над булевыми матрицами. Матрицы связности и сильной связности. Представление графов в программах. Деревья. Основное дерево связного графа. Ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья. Представление деревьев в программах.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Конечное вероятностное пространство, событие, вероятность события.
2. Формула сложения вероятностей.
3. Формула включений—исключений для вероятностей.
4. Условные вероятности и независимые события. Теорема Байеса.
5. Случайные величины. Математическое ожидание и его линейность.
6. Бинарные отношения и двудольные графы.
7. Отношения эквивалентности, классы эквивалентности. Примеры.
8. Отношения частичного порядка.
9. Изоморфизм порядков и графов.
10. Мощность множества, конечная и бесконечная мощность

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1**

Форма практического задания – контрольная работа

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1**

1. При помощи диаграммы Эйлера-Венна изобразить дизъюнктивное покрытие  $E = \{E_1, E_2, E_3, E_4\}$  множества  $A$ .
2. Записать элементы множества  $Y$  и вычислить его мощность. Ответ обосновать математическими выкладками.

$$1) Y = (U \setminus ((A \cup B) \cap A)) \cup C$$

$$2) Y = (A \cap D) \times (B \cap C \cup E)$$

где  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, a, b, c, d\}$ ,  $B = \{2, 3, 7, a, b, c, d, e, f\}$ ,  $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, a, b, c\}$ ,  $D = \{1, b\}$ ,  $E = \{c, d\}$

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2

Форма практического задания – контрольная работа

#### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2

1. Построить таблицу истинности функции

$$y(x_1, x_2, x_3) = \overline{(x_2 \cdot x_3)} \cdot \overline{(x_1 \rightarrow x_3)} \vee (x_1 \equiv x_2)$$

2. Заполнить карту Карно для функции  $y$ .
3. Построить результирующую ДНФ функции  $y$ .

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3

Форма практического задания – контрольная работа

#### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3

По исходной матрице смежности  $M$  построить чертеж графа, составить матрицу инцидентности  $H$  и список ребер.

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Оформление работ, выполняемых в рамках самостоятельной работы осуществляется в соответствии с Методическими указаниями по оформлению письменных работ обучающихся в рамках самостоятельной работы, утвержденными Учебно-методическим советом РГСУ, Протокол № 2 от 25 июня 2015 года.

Конкретные практические задания и задания для рубежного контроля определяются в учебно-методических материалах по работе обучающихся в электронной информационно-образовательной среде РГСУ с применением технологий электронного обучения по данной дисциплине, утверждаемых ежегодно кафедрой.

**5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

##### **5.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся 3 семестр по учебной дисциплине является **экзамен**, который проводится в **письменной** форме.



**5.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы</b>
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: - классическое определение вероятности события; - основные результаты теории дискретных и непрерывных случайных величин; - методы первичной обработки статистической информации, статистического оценивания.	Этап формирования знаний
		Уметь: - находить вероятность события согласно классической схеме вероятностей; - находить числовые характеристики основных типов случайных величин; - обрабатывать статистическую информацию и получать научно обоснованные результаты по обрабатываемой выборке.	Этап формирования умений
		Владеть: - способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии, а также учебную и профессиональную литературу; - навыками применения современного математического инструментария для решения сложных профессиональных задач.	Этап формирования навыков и получения опыта

**5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Код компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенций</b>	<b>Показатель оценивания компетенции</b>	<b>Критерии и шкалы оценивания</b>
ОПК-2	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его

		<p>материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок – 9-10 баллов;</p> <p>2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения -7-8 баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала - 5-6 баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки -0-4 балла.</p>
ОПК-2	Этап формирования умений.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией - 9-10 баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при</p>

		<p>профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании -7-8 баллов;</p> <p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов.</p>
ОПК-2	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению 5-6 баллов;</p> <p>4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания - 0-4 баллов.</p>

**5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

**Теоретический блок вопросов:**

1. Правила суммы и произведения
2. Размещения с повторениями
3. Размещения без повторений.
4. Перестановки. Формула Стирлинга.
5. Графическое представление перестановок
6. Алгоритмы генерации перестановок
7. Сочетания без повторений
8. Бином Ньютона
9. Свойства биномиальных коэффициентов.
10. Треугольник Паскаля
11. Алгоритмы генерации подмножеств
12. Сочетания с повторениями.

13. Мультимножества, мультиномиальные коэффициенты
14. Формула включений и исключений.
15. Перестановки с повторениями
16. Отношения эквивалентности и разбиения.
17. Числа Стирлинга и числа Белла и их свойства
18. Формулы для чисел Стирлинга.
19. Понятие производящей функции
20. Примеры производящих функций.
21. Понятие булевой функции
22. Основные классы булевых функций.
23. Полные системы функций, критерий полноты (теорема Поста)
24. Многочлены Жегалкина и их свойства
25. Представление булевой функции многочленом Жегалкина.
26. Совершенные нормальные формы.
27. Двойственные функции и двойственные формулы.
28. Симметрические функции.
29. Булев куб.
30. Различные подходы к задаче минимизации дизъюнктивных нормальных форм.
31. Представления булевых функций в программах
32. Основные понятия теории графов.
33. Изоморфизм графов.
34. Маршруты, цепи, циклы.
35. Связные графы.
36. Эйлеровы циклы и цепи.
37. Гамильтоновы графы.
38. Матричное задание графов.
39. Булевы матрицы.
40. Операции над булевыми матрицами.
41. Матрицы связности и сильной связности.
42. Представление графов в программах.
43. Деревья.
44. Основное дерево связного графа.
45. Ориентированные деревья
46. Упорядоченные деревья
47. Бинарные деревья.
48. Представление деревьев в программах.
49. Деревья сортировки.
50. Планарные графы.
51. Хроматические графы

***5.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций***

Промежуточная аттестации по учебной дисциплине проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам в Российском государственном социальном университете и Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам – программам среднего профессионального образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по

учебной дисциплине выставляется по пятибалльной системе для экзамена/дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам – программам среднего профессионального образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450395> (дата обращения: 12.12.2020).
2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450129> (дата обращения: 12.12.2020).
3. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6383-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451081> (дата обращения: 12.12.2020).
4. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451479> (дата обращения: 12.12.2020).

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Андрухаев, Х. М. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Х. М. Андрухаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8599-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452290> (дата обращения: 14.12.2020).
2. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452409> (дата обращения: 14.12.2020).
3. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07069-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452410> (дата обращения: 14.12.2020).
4. Никитин, А. А. Математический анализ. Сборник задач : учебное пособие для вузов / А. А. Никитин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8585-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450261> (дата обращения: 14.12.2020).

## **7. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины**

Название	Описание электронного ресурса	Используемый
----------	-------------------------------	--------------

электронного ресурса		для работы адрес
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ
Научное наследие России	Библиотека содержит научные труды известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Программа Президиума РАН.	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> 100% доступ
Электронная библиотека учебников	На сайте представлены учебники, лекции, доклады, монографии по естественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a> 100% доступ
Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a> 100% доступ
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ
Электронные библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	Интернет-ресурсы образовательного и научно-образовательного назначения, оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a> 100% доступ

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Математика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе <http://biblioclub.ru>, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;  
ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;

внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;

постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;

узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает несколько моментов:

консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики;

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

**Самостоятельная работа.**

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

**Подготовка к зачету.**

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

После предложенных указаний у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине.

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

### **5.1. Информационные технологии**

1. Персональные компьютеры;
2. Доступ к интернет
3. Проектор.

### **5.2. Программное обеспечение**

1. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
2. Acrobat Reader DC

### **5.3. Информационные справочные системы**

<b>№№</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронно-библиотечная система, электронные книги и аудиокниги, учебники для ВУЗов, средних специальных учебных заведений и школы, а также научные монографии, научная периодика, в т.ч. журналы ВАК.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная	Поиск по рефератам и полным	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>



	библиотека eLIBRARY.ru	текстам статей, опубликованных в российских и зарубежных научно-технических журналах.	Доступ с любого компьютера в сети Университета на 276 журналов по подписке Университета. Доступ к 5493 журналам с полным текстом в открытом доступе, из них российских журналов 5022.
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных EastView	Полнотекстовая база данных периодики.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> С любого компьютера в сети Университета
7.	База данных международного индекса научного цитирования – Scopus:	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
8.	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge)	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Университета.	<a href="http://webofknowledge.com;">http://webofknowledge.com;</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
9.	Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина	Общегосударственное электронное хранилище цифровых копий важнейших документов по истории, теории и практике российской государственности, русскому языку, а также мультимедийных образовательных, научно-образовательных, культурно-просветительских и информационно-аналитических ресурсов.	<a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> Доступ в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета.
10	Национальная электронная библиотека	Крупнейшее собрание книг, диссертаций, музыкальных нот, карт и прочих материалов.	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> доступ к полной коллекции с компьютеров в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета
11.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

## **5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

Для изучения учебной дисциплины «Дискретная математика» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **09.03.02 "Информационные системы и технологии"** (уровень бакалавриата), используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### **5.6 Образовательные технологии**

При реализации учебной дисциплины «Дискретная математика» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «Дискретная математика» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме разбора конкретных ситуаций, вычислительные тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

Удельный вес учебных занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30% аудиторных занятий (определяется учебным планом ОПОП).

При освоении учебной дисциплины «Дискретная математика» предусмотрено применение электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «Дискретная математика» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, презентация, форум и др.).

В рамках учебной дисциплины «Дискретная математика» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			

декан факультета  
информационных технологий



\_\_\_\_\_/Крапивка С.В./  
«01» июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

**Направление подготовки  
«Информационные системы и технологии»**

**Направленность  
«Информационные системы и технологии в экономической сфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

***Очная, заочная форма обучения***

Москва 2020

Рабочая программа учебной дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программой и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе: к. тех.н. С.В.Веретехина, ст.преподаватель Д.Ю, Елисеева.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат педагогических наук, доцент



О.Л.Мнаçаканян

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета факультета информационных технологий. Протокол № 13 от «01» июля 2020 года

Декан факультета, канд. пед. наук, доцент



С.В. Крапивка

(подпись)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

ООО «АнсофтДевелопмент»  
Исполнительный директор,  
канд. физ.-мат. наук



Г.Б. Меньков

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению:

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», НОЦ инфокогнитивных технологий, доктор технических наук, профессор



Н.И. Гданский

к.т.н., доцент кафедры информационных систем, сетей и безопасности



В.Л. Симонов

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляев

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и задачи учебной дисциплины	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалаврита /магистратуры/специалитета	4
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/магистратуры/специалитета	4
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работы обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося	5
2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины	6
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	8
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине	8
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине	10
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	45
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине	45
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	45
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	46
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	47
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	59
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	60
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины	60
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины	62
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	63
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	64
5.6 Образовательные технологии	65
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	66

## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний об глубинных истоках идеи искусственного интеллекта, основных этапах и современном состоянии интеллектуальных информационных систем (ИИС), построенных на знаниях, их теоретических предпосылках — основ теории распознавания образов, нечетких множеств, инженерии знаний.

Задачи учебной дисциплины:

1. сформировать системное видение состояния, тенденций и перспектив развития интеллектуальных информационных систем;
2. сформировать представление о структуре и специфике интеллектуальных систем разного назначения;
3. способствовать освоению алгоритмов ввода и вывода знаний, типовых программных продуктов для систем, построенных на знаниях;
4. закрепить навыки извлечения экспертного знания, в том числе коммуникативными методами;
5. совершенствовать навыки представления знаний в виде фреймов;
6. развивать когнитивные способности студентов и навыки проектирования баз знаний для работы с системами, построенных на знаниях.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалаврита

Учебная дисциплина *«Интеллектуальные информационные системы»* реализуется в обязательной части основной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 *«Информационные системы и технологии»* очной и заочной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины *«Интеллектуальные информационные системы»* базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: *«Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»*, *«Программирование»*.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: *«Технология распознавания образов»* и *«Технология разработки виртуальной и дополненной реальности»*.

### 1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций: ОПК-2; ОПК-8 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 *«Информационные системы и технологии»*.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------------------	-----------------	--------------------------	--

	ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
			ОПК -2.2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
			ОПК-2.3 Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-8	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	ОПК-8.1 Знать: математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования
			ОПК-8.2 Уметь: проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств
			ОПК-8.3 Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 5 семестре, составляет 7 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрен экзамен.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		5				
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>126</b>	<b>126</b>				
Учебные занятия лекционного типа	24	24				
Практические занятия	0	0				
Лабораторные занятия	46	46				
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	56	56				
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>90</b>	<b>90</b>				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>	<b>экза м 36</b>				



<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>252</b>	<b>252</b>				
---------------------------------	------------	------------	--	--	--	--

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		4	5			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	<b>40</b>			
Учебные занятия лекционного типа	10	4	6			
Практические занятия	0	0	0			
Лабораторные занятия	18	4	14			
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	28	8	20			
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>187</b>	<b>56</b>	<b>131</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>		<b>экзамен 9</b>			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>252</b>	<b>72</b>	<b>180</b>			

## 2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские / практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 5)</b>							
Раздел 1.1 Нечеткие множества	30	12	18	4	0	6	8
Раздел 1.2 Нечеткие числа	31	13	18	4	0	6	8
Раздел 1.3 Нечеткие отношения и соответствия	31	13	18	4	0	6	8
Раздел 1.4 Лингвистические и нечеткие булевы переменные. Представление знаний.	31	13	18	4	0	6	8
Раздел 1.5 Представление знаний. Способы вывода и	31	13	18	4	0	6	8

обработки знаний							
Раздел 1.6 Нечеткие экспертные системы	31	13	18	2	0	8	8
Раздел 1.7 Системы извлечения знаний. Искусственные нейронные сети.	31	13	18	2	0	8	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>252</b>	<b>90</b>	<b>126</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>56</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>252</b>	<b>90</b>	<b>126</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>56</b>

#### *Заочная форма обучения*

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные	Семинарские/ практические	Лабораторные	Контактная
<b>Модуль 1 (семестр 4)</b>							
Раздел 1.1 Нечеткие множества	36	28	8	2	0	2	4
Раздел 1.2 Нечеткие числа	36	28	8	2	0	2	4
Контроль промежуточной аттестации (час)	0						
Общий объем, часов	72	56	16	4	0	4	8
<b>Форма промежуточной аттестации</b>							
<b>Модуль 2 (семестр 5)</b>							
Раздел 1.3 Нечеткие отношения и соответствия	34	26	8	2	0	2	4
Раздел 1.4 Лингвистические и нечеткие булевы переменные. Представление знаний.	34	26	8	2	0	2	4

Раздел 1.5 Представление знаний. Способы вывода и обработки знаний	34	26	8	2	0	2	4
Раздел 1.6 Нечеткие экспертные системы	34	26	8	0	0	4	4
Раздел 1.7 Системы извлечения знаний. Искусственные нейронные сети.	35	27	8	0	0	4	4
Контроль промежуточной аттестации (час)	9						
Общий объем, часов	180	131	40	6	0	14	20
Форма промежуточной аттестации	экзамен						
Общий объем часов по учебной дисциплине	252	187	84	10	0	18	28

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности и	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текстовый контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 5)</b>							
Раздел 1. 1 Нечеткие множества	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя

Раздел 1.2 Нечеткие числа	13	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.3 Нечеткие отношения и соответствия	13	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.4 Лингвистические и нечеткие булевы переменные. Представление знаний.	13	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.5 Представление знаний. Способы вывода и обработки знаний	13	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.6 Нечеткие экспертные системы	13	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.7 Системы извлечения знаний. Искусственные нейронные сети.	13	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	6	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>90</b>	<b>35</b>		<b>41</b>		<b>14</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>90</b>	<b>35</b>		<b>41</b>		<b>14</b>	

**Заочная форма обучения**

Раздел,	Все	Виды самостоятельной работы обучающихся					
---------	-----	---	--	--	--	--	--

тема	го	Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение	Форма практического задания	Рубежный	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 4)</b>							
Раздел 1.1	28	3	1 Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	1 3	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.2	28	3	1 Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	1 3	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Общий объем по модулю/семестру , часов	56	6	2	2 6		4	
<b>Модуль 2 (семестр 5)</b>							
Раздел 2.1	26	2	1 Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	1 2	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.2	26	2	1 Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	1 2	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.3	26	2	1 Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное	1 2	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного

			изучение раздела в ЭИОС				контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.4	26	1 2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	1 2	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.5	27	1 2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	1 3	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Общий объем по модулю/семестру, часов	131	6 0		6 1		1 0	
Общий объем по дисциплине, часов	187	8 6		8 7		1 4	

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине

#### МОДУЛЬ 1. Введение в интеллектуальные информационные системы. Теория нечетких множеств. Нечеткая логика (3 семестр)

##### РАЗДЕЛ 1.1. НЕЧЕТКИЕ МНОЖЕСТВА

**Цель:** заключается в получении обучающимися теоретических знаний в области теории нечетких множеств с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков построения нечетких множеств с использованием разнообразных типов функций принадлежности

##### *Перечень изучаемых элементов содержания*

**Примеры обычных и нечетких множеств, множества  $\alpha$ -уровня, методы построения функций принадлежности, меры нечеткости множества, операции над нечеткими множествами.**

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Нечёткие множества
2. Основные характеристики нечётких множеств
3. Методы построения функций принадлежности нечётких множеств
4. Логические операции над нечёткими множествами
5. Алгебраические операции над нечёткими множествами.

#### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.1**

**Форма практического задания:** расчетное практическое задание

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению математических расчетов по заранее определенному алгоритму.

При подготовке отчета следует придерживаться следующей структуры:  
 титульный лист (в соответствии с шаблоном);  
 условие задачи;  
 обоснование выбранного алгоритма;  
 проведение расчетов;  
 обсуждение результатов.

### Задание 1. Нахождение основных характеристик нечеткого множества

1.1. Для заданного дискретного нечеткого множества  $A$  найти носитель, ядро, высоту, мощность, множества уровня (для заданных значений  $\alpha$ ). Указать, является ли данное множество нормальным. Если является субнормальным, преобразовать его к нормальному. проверить является ли нормализованное множество унимодальным. Определить точки перехода, концентрацию и разбавление нечеткого множества. Вычислить индекс нечеткости по метрике Хемминга и по евклидовой метрике.

Вариант	A	$\alpha$	
1	{1/1; 0,9/2; 0,7/3; 0,3/4; 0/5; 0/6; 0,4/7; 0,8/8; 1/9}	0,6	0,9
2	{0,1/-2; 0,3/-1; 0/0; 0,6/1; 0,8/2; 1/3; 0,6/4; 0,4/5; 0,1/6}	0,5	0,8
3	{0,9/1; 0,8/2; 0,3/3; 0,1/4; 0,2/5; 0,4/6; 0,6/7; 0,4/8}	0,4	0,7
4	{0,1/-2; 0,3/-1; 0,9/0; 1/1; 1/2; 0,8/3; 0,5/4}	0,5	0,7
5	{0,2/1; 0,5/2; 0,7/3; 0,9/4; 1/5; 0,7/6; 0,3/7}	0,5	0,8
6	{0,1/3; 0,4/4; 0,8/5; 1/6; 0,6/7; 0,3/8}	0,4	0,7
7	{0,2/-2; 0,3/-1; 0,7/0; 1/1; 0,6/2; 0,3/3; 0,1/4}	0,3	0,8
8	{0,1/-1; 0,4/0; 0,9/1; 1/2; 1/3; 0,6/4; 0,3/5; 0,2/6}	0,3	0,7
9	{0,1/1; 0,5/2; 0,7/3; 0,8/4; 0,6/5; 0,4/6}	0,6	0,9
10	{0,9/5; 0,8/6; 0,5/7; 0,4/8; 0,1/9}	0,4	0,7

1.2. Для заданного непрерывного нечеткого множества;

- записать уравнение и построить график функции принадлежности;

- определить носитель и ядро;

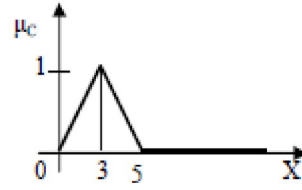
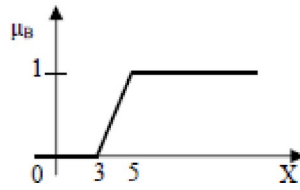
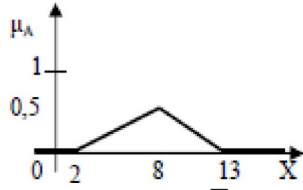
- найти общий вид множеств уровня (зависящий от параметра  $\alpha$ ).

Вариант	Модель функции принадлежности	Параметры
1	несимметричная экспоненциальная	$a_1 = 1; b_1 = 4; a_2 = 3; b_2 = 2$
2	линейная	$a = -1; b = 2; c = 5; d = 7$
3	несимметричная экспоненциальная	$a_1 = -2; b_1 = 4; a_2 = 1; b_2 = 3$
4	колоколообразная	$a = 1,5; b = 2,5; c = 1$
5	симметричная экспоненциальная	$a = -2; b = 3$
6	квадрантная	$a = -3; b = -1; c = 1; d = 5$
7	линейная	$a = 1; b = 4; c = 3; d = 5$
8	колоколообразная	$a = 2; b = 2; c = 5$
9	симметричная экспоненциальная	$a = 5; b = 2$
10	квадратичная	$a = 2; b = 7; c = 8; d = 16$

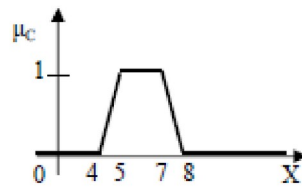
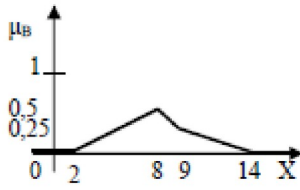
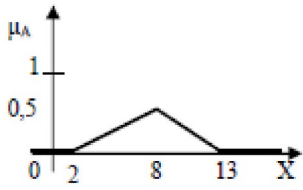
Задание 2. Операции над нечеткими множествами

2.1. Дано 3 нечетких множества  $A, B, C$  (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества  $D$ .

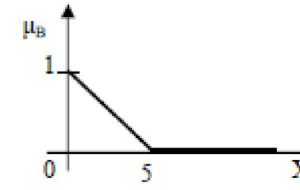
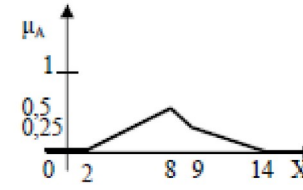
Вариант 1.  $D = \bar{A} \cup B \cap C$



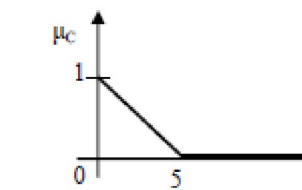
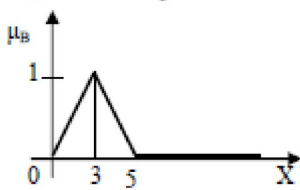
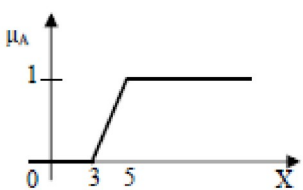
Вариант 2.  $D = \bar{A} \cup B \cap C$



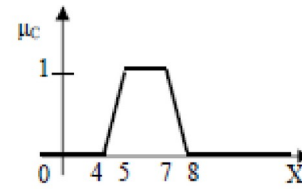
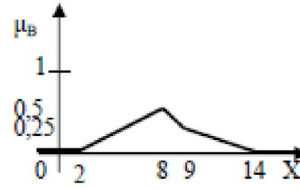
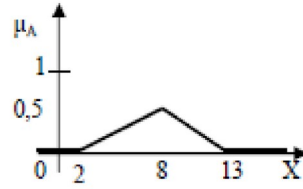
Вариант 3.  $D = \bar{A} \cup B \cap C$



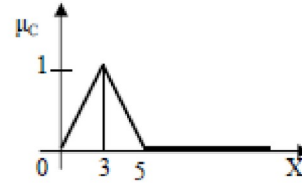
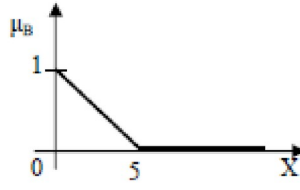
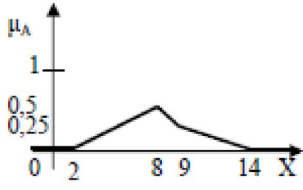
Вариант 4.  $D = A \cup \bar{B} \cap C$



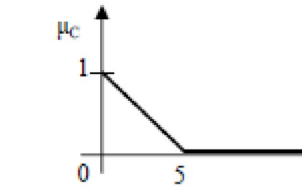
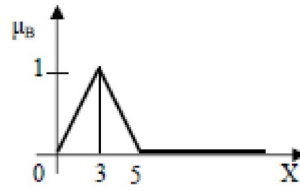
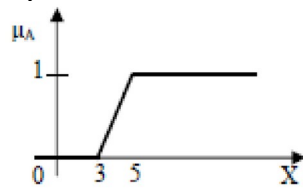
Вариант 5.  $D = A \cup \bar{B} \cap C$



Вариант 6.  $D = A \cup \bar{B} \cap C$

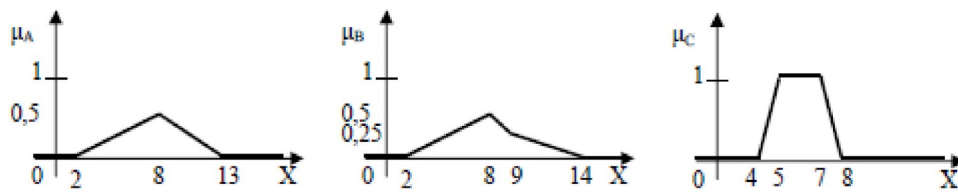


Вариант 7.  $D = A \cap B \cup \bar{C}$

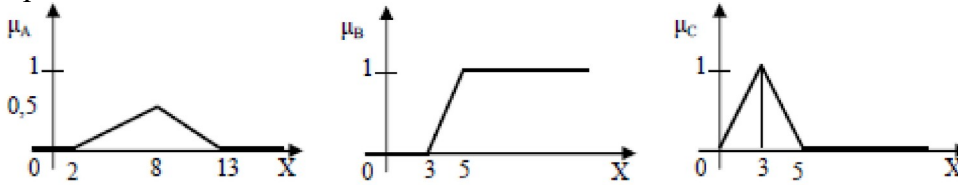


Вариант 8.  $D = A \cap B \cup \bar{C}$

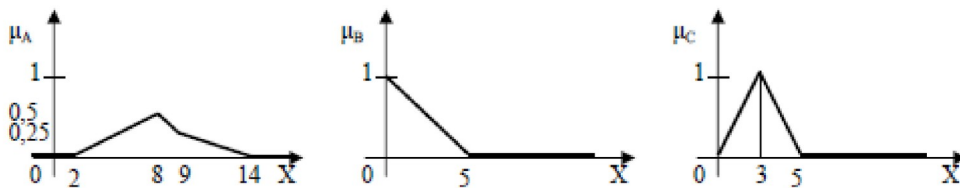




Вариант 9.  $D = A \cap B \cup \bar{C}$



Вариант 10.  $D = A \cap B \cup \bar{C}$



2.2. Даны нечеткие множества  $A$  и  $B$ , заданные на множестве  $X$  целых чисел от 1 до 9. Необходимо определить:  $\bar{A}, \bar{B}, A \cup B, A \cap B, A - B, B - A, A \cdot B, A \oplus B, A \cap \bar{A}, 0.8A^2 \cup 0.4B^3$ .

Замечание:

1) Алгебраическое произведение  $AB$  нечетких множеств  $A$  и  $B$  определяется следующим образом:

$$\mu_{AB}(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x), \quad \forall x \in X$$

2) Алгебраическая сумма  $A \oplus B$ :

$$\mu_{A \oplus B}(x) = \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x), \quad \forall x \in X$$

3)  $A - B = A \cap \bar{B}$   $B - A = B \cap \bar{A}$ .

Вариант	Множество А	Множество В
1.	$A = \frac{0,3}{2} + \frac{0,4}{5} + \frac{0,7}{6} + \frac{1}{7} + \frac{0,5}{8} + \frac{0,2}{9}$	$B = \frac{0,2}{2} + \frac{0,5}{3} + \frac{0,9}{4} + \frac{0,8}{6} + \frac{0,5}{7} + \frac{0,1}{9}$
2.	$A = \frac{0,2}{2} + \frac{0,5}{3} + \frac{1}{5} + \frac{0,8}{6} + \frac{0,7}{7} + \frac{0,2}{9}$	$B = \frac{0,1}{1} + \frac{0,4}{2} + \frac{0,7}{4} + \frac{0,9}{7} + \frac{0,5}{8} + \frac{0,3}{9}$
3.	$A = \frac{0,2}{1} + \frac{0,6}{2} + \frac{0,9}{5} + \frac{0,9}{6} + \frac{0,5}{8} + \frac{0,1}{9}$	$B = \frac{0,1}{3} + \frac{0,4}{4} + \frac{0,7}{5} + \frac{1}{6} + \frac{0,5}{7} + \frac{0,4}{9}$
4.	$A = \frac{0,8}{1} + \frac{0,3}{3} + \frac{0,7}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{0,5}{8} + \frac{0,2}{9}$	$B = \frac{0,2}{1} + \frac{0,5}{3} + \frac{0,9}{5} + \frac{0,8}{6} + \frac{0,5}{7} + \frac{0,2}{8}$
5.	$A = \frac{0,2}{2} + \frac{0,5}{3} + \frac{0,7}{4} + \frac{0,8}{6} + \frac{0,5}{7} + \frac{0,2}{9}$	$B = \frac{0,1}{2} + \frac{0,4}{3} + \frac{0,7}{4} + \frac{1}{5} + \frac{0,5}{6} + \frac{0,3}{9}$
6.	$A = \frac{0,2}{1} + \frac{0,5}{4} + \frac{0,9}{5} + \frac{0,8}{6} + \frac{0,5}{8} + \frac{0,1}{9}$	$B = \frac{0,1}{1} + \frac{0,3}{3} + \frac{0,7}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{0,4}{9}$
7.	$A = \frac{0,2}{1} + \frac{0,3}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{0,5}{8} + \frac{0,1}{9}$	$B = \frac{0,1}{1} + \frac{0,4}{3} + \frac{0,6}{4} + \frac{0,9}{7} + \frac{0,5}{8} + \frac{0,3}{9}$
8.	$A = \frac{0,2}{1} + \frac{0,3}{2} + \frac{0,9}{4} + \frac{0,8}{6} + \frac{0,4}{8} + \frac{0,2}{9}$	$B = \frac{0,3}{1} + \frac{0,4}{3} + \frac{0,7}{4} + \frac{1}{5} + \frac{0,5}{7} + \frac{0,2}{8}$
9.	$A = \frac{0,2}{3} + \frac{0,5}{4} + \frac{0,9}{5} + \frac{0,8}{6} + \frac{0,5}{7} + \frac{0,1}{9}$	$B = \frac{0,1}{1} + \frac{0,3}{3} + \frac{0,7}{4} + \frac{1}{6} + \frac{0,5}{7} + \frac{0,4}{9}$
10.	$A = \frac{0,1}{1} + \frac{0,4}{3} + \frac{0,7}{4} + \frac{0,9}{5} + \frac{0,5}{7} + \frac{0,2}{9}$	$B = \frac{0,4}{2} + \frac{0,8}{3} + \frac{0,7}{6} + \frac{1}{7} + \frac{0,5}{8} + \frac{0,2}{9}$

Задание 3. Дано множество  $W = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  и два его нечетких подмножества:

$X = \{x, \mu_1(x)\}$  и  $Y = \{y, \mu_2(y)\}$ ,  $x, y \in W$ :

Требуется:

- 1) представить  $X$  и  $Y$  геометрически;
- 2) найти функции принадлежности и представить геометрически множества:  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$ ,  $X \cup Y$ ,  $X \cap Y$ ,  $X \oplus Y$ ;
- 3) найти расстояние между множествами  $X$  и  $Y$ : абсолютное и относительное расстояние Хемминга, абсолютное и относительное Евклидово расстояния;
- 4) найти подмножества (обычные), ближайšie к  $X$  и  $Y$ . Вычислить индексы нечеткости  $X$  и  $Y$ .

Решение выполняется в Excel

**Варианты заданий:**

Вариант 1

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$
$\mu_1(x)$	0,2	0,8	0,5	1	0	0,9	0,3	0,4
$\mu_2(y)$	0,7	0	0	0,6	0,4	1	0	0,4

Вариант 2

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$
$\mu_1(x)$	1	0,6	0,3	0	0	0,5	0,5	0,9
$\mu_2(y)$	0,7	0,4	0	0,5	0,8	1	1	0,6

Вариант 3

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$
$\mu_1(x)$	0,5	0,3	0	0,8	0,9	1	0,4	0,2
$\mu_2(y)$	0,5	1	1	0,8	0,4	0	0	0,5

**Вариант 4**

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$
$\mu_1(x)$	0	0	0,7	0,6	0,1	0,5	0,8	1
$\mu_2(y)$	0,5	0,3	0	0,6	0,7	1	0,7	0,5

**Вариант 5**

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$
$\mu_1(x)$	0,4	0,7	0,2	0	0,3	0,7	1	0,7
$\mu_2(y)$	0,5	0,1	0	0,5	0,7	0,9	1	1

**Вариант 6**

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$
$\mu_1(x)$	1	1	0,6	0	0,7	0,4	0,1	0
$\mu_2(y)$	0,6	0,9	0,5	0,3	0	0,5	1	0,7

**Вариант 7**

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$
$\mu_1(x)$	0,5	0,8	1	0,4	0	0	0,2	0,6
$\mu_2(y)$	0,5	0,2	0,1	0	0	0,6	0,8	0,6

**Вариант 8**

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$
$\mu_1(x)$	1	0,5	0,6	0,9	0	0,5	0,4	0,2
$\mu_2(y)$	0	0,7	0,8	0,9	0,5	1	1	0

**Вариант 9**

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$
$\mu_1(x)$	0,6	0,4	0,8	0,5	0,9	0,3	0	0,2
$\mu_2(y)$	0,8	0,6	0,9	1	1	0,3	0	0

**Вариант 10**

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$	$a_8$
$\mu_1(x)$	0,4	0,5	0,2	0	0,5	0,7	0,9	1
$\mu_2(y)$	0,4	0,2	0,6	0,9	1	0,7	0,3	0,1

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.1:**

**форма рубежного контроля – отчет по расчетному практическому заданию**

**РАЗДЕЛ 1.2. НЕЧЕТКИЕ ЧИСЛА**

**Цель:** заключается в получении обучающимися теоретических знаний в области теории нечетких чисел с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков описания нечетких чисел.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Определение нечеткого числа. Алгебраические операции над нечеткими числами.

Принцип обобщения.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Определение нечеткого числа.
2. Алгебраические операции над нечеткими числами.
3. Принцип обобщения.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.2**

**Форма практического задания:** расчетное практическое задание

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению математических расчетов по заранее определенному алгоритму.

При подготовке отчета следует придерживаться следующей структуры:  
 титульный лист (в соответствии с шаблоном);  
 условие задачи;  
 обоснование выбранного алгоритма;  
 проведение расчетов;  
 обсуждение результатов.

**Задание 1.** Реализовать бинарные арифметические операции над нечеткими числами в MathCad.

**Теоретические сведения**

Пусть  $\check{a}$  и  $\check{b}$  - нечеткие числа и  $\cdot^*$  - нечеткая операция, соответствующая операции  $\cdot$  над обычными числами. Тогда можно записать:

$$\check{c} = \check{a} * \check{b} \Leftrightarrow \mu_c(z) = \max_{z=x \cdot y}(\min(\mu_a(x); \mu_b(y)))$$

где  $\mu_a(x), \mu_b(x)$  - функции принадлежности нечетких чисел-операндов.  $\mu_c(z)$  - функция принадлежности нечеткого числа - результата арифметической операции. Отсюда:

$$\check{c} = \check{a} + \check{b} \Leftrightarrow \mu_c(z) = \max_{z=x+y}(\min(\mu_a(x); \mu_b(y)))$$

$$\check{c} = \check{a} - \check{b} \Leftrightarrow \mu_c(z) = \max_{z=x-y}(\min(\mu_a(x); \mu_b(y)))$$

$$\check{c} = \check{a} \cdot \check{b} \Leftrightarrow \mu_c(z) = \max_{z=x \cdot y}(\min(\mu_a(x); \mu_b(y)))$$

$$\check{c} = \check{a} : \check{b} \Leftrightarrow \mu_c(z) = \max_{z=x/y}(\min(\mu_a(x); \mu_b(y)))$$

Рассмотрим для примера операцию умножения, записав ее в соответствии с приведенными формулами следующим образом:

$$\check{c} = \check{a} * \check{b} \Leftrightarrow \mu_c(z) = \max_{z=x \cdot y}(\min(\mu_a(x); \mu_b(z/x)))$$

Здесь аргумент  $y$  в функции принадлежности второго операнда заменен на аргумент  $z/x$  (что следует из задаваемой операции  $z=x \cdot y$ ).

Приведенное соотношение весьма просто реализуется, в частности, средствами MathCAD, что удобнее всего показать на следующем примере:

Нечеткие числа  $\check{a}$  и  $\check{b}$  заданы трапецеидальными функциями принадлежности:

$$\mu_a(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1 \text{ или } x > 4; \\ \frac{x-1}{2-1}, & \text{если } x \in [1, 2]; \\ 1, & \text{если } x \in [2, 3]; \\ \frac{4-x}{4-3}, & \text{если } x \in [3, 4]; \end{cases}$$

$$\mu_b(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } y < 2 \text{ или } y > 8; \\ \frac{y-2}{3-2}, & \text{если } y \in [2, 3]; \\ 1, & \text{если } y \in [3, 4]; \\ 2 - 0,25 \cdot \frac{y-4}{8-4}, & \text{если } y \in [4, 8]. \end{cases}$$

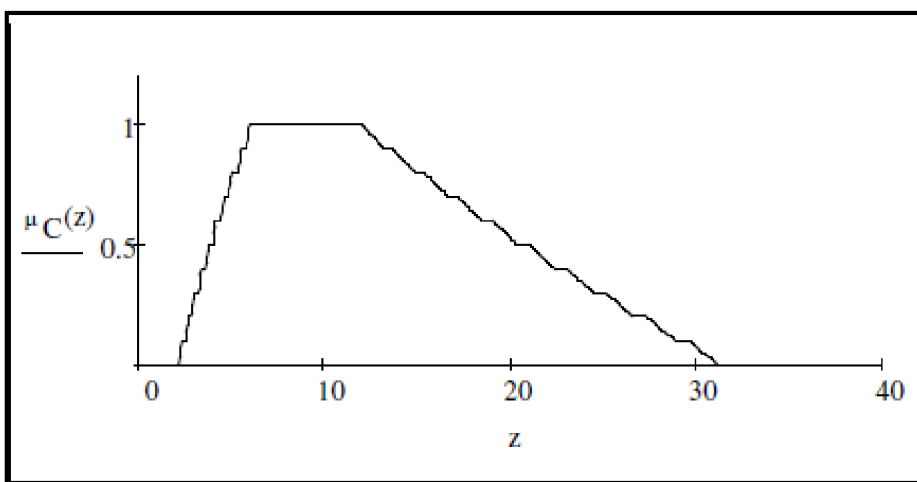
Необходимо найти нечеткое число  $\tilde{c} = \tilde{a} * \tilde{b}$  по принципу обобщения Заде.  
Решение задачи в среде MathCAD (листинг MathCAD):

$$\mu_A(x) := \max\left(\min\left(\frac{x-1}{2-1}, 1, \frac{4-x}{3-2}\right), 0\right); \quad (1)$$

$$\mu_B(y) := \max\left(\min\left(\frac{y-2}{3-2}, 1, \frac{8-y}{8-4}\right), 0\right); \quad (2)$$

$$\mu_C(z) := \begin{cases} \text{for } i \in 1..400 \\ | x_i \leftarrow 0,1 \cdot i \\ | y_i \leftarrow \min\left(\mu_A(x_i), \mu_B\left(\frac{z}{x_i}\right)\right) \\ \text{max}(y) \end{cases} \quad (3)$$

Формулы (1) и (2) задают трапециевидальные функции принадлежности операндов, программный цикл - вычисление дискретных значений функции принадлежности результата, график которой представлен на рисунке.



Из специфических вычислительных особенностей MathCAD здесь использованы только функции min и max и способность создавать цикл вычислений - возможности, которыми обладают все современные системы компьютерной математики.

Аналогично программно реализуются другие бинарные арифметические операции над нечеткими числами.

Так, исходная формула для суммирования двух нечетких чисел будет иметь вид:

$$\check{c} = \check{a} + \check{b} \Leftrightarrow \mu_c(z) = \max_{z=x+y}(\min(\mu_a(x); \mu_b(z-x)))$$

поскольку в соответствии с этой операцией  $z=x+y$  и  $y=z-x$ , алгоритм решения задачи в среде MathCAD практически повторяет приведенный и т.д.

### Задания для самостоятельной работы

Нечеткие числа  $\check{a}$  и  $\check{b}$  заданы трапецидальными функциями принадлежности с параметрами a, b, c, d. Построить функции принадлежности нечетких чисел  $\check{a}$  и  $\check{b}$  и выполнить операции над нечеткими числами в MathCad

#### Вариант 1

	a	b	c	d
$\check{a}$	1	3	5	9
$\check{b}$	3	4	7	10

#### Вариант 2

	a	b	c	d
$\check{a}$	1	2	5	9
$\check{b}$	3	4	6	10

#### Вариант 3

	a	b	c	d
$\check{a}$	2	3	5	9
$\check{b}$	3	4	7	8

#### Вариант 4

	a	b	c	d
$\check{a}$	1	4	5	9
$\check{b}$	3	5	7	10

#### Вариант 5

	a	b	c	d
$\check{a}$	1	3	5	6
$\check{b}$	2	4	7	10

#### Вариант 6

	a	b	c	d
$\check{a}$	1	4	7	9
$\check{b}$	3	5	7	8

#### Вариант 7

	a	b	c	d
$\check{a}$	1	4	7	10
$\check{b}$	2	5	7	8

Вариант 8

	a	b	c	d
$\tilde{a}$	1	2	7	9
$\tilde{b}$	3	6	7	8

Вариант 9

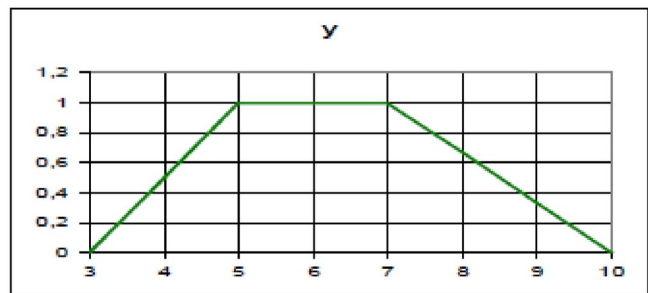
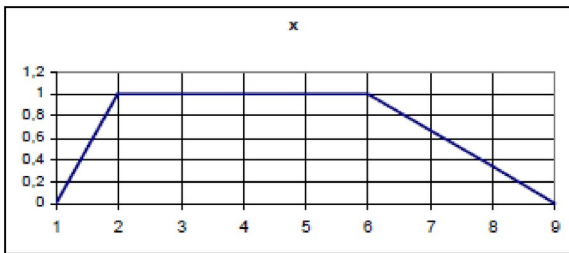
	a	b	c	d
$\tilde{a}$	1	4	9	10
$\tilde{b}$	5	6	8	11

Вариант 10

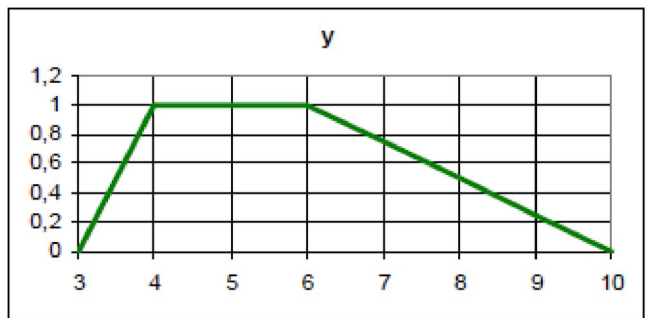
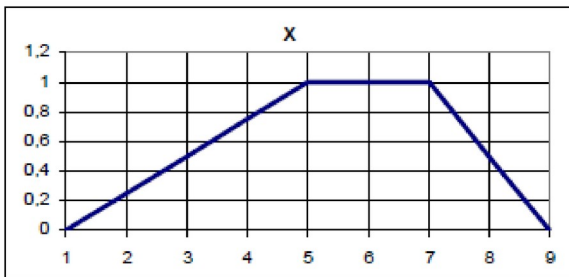
	a	b	c	d
$\tilde{a}$	1	3	9	10
$\tilde{b}$	5	6	8	10

**Задание 2.** Даны два нечетких трапезоидных числа  $x$  и  $y$ . Выполнить арифметические операции над нечеткими числами на заданных дискретах.

Исходные данные (варианты 1–5)



Исходные данные (варианты 6–10)



Вариант 1

Дискреты					
$x$	1	2	4	6	7
$y$	3	4	5	6	7

Вариант 2

Дискреты					
$x$	2	3	7	8	9
$y$	4	5	7	8	10

Вариант 3

Дискреты					
----------	--	--	--	--	--

$x$	1	2	3	6	8
$y$	3	5	7	8	9

Вариант 4

Дискреты					
$x$	1	2	7	8	9
$y$	5	6	8	9	10

Вариант 5

Дискреты					
$x$	3	5	7	8	9
$y$	3	6	7	8	9

Вариант 6

Дискреты					
$x$	1	2	4	6	7
$y$	3	4	5	6	7

Вариант 7

Дискреты					
$x$	2	3	7	8	9
$y$	4	5	7	8	10

Вариант 8

Дискреты					
$x$	1	2	7	8	9
$y$	5	6	8	9	10

Вариант 9

Дискреты					
$x$	3	5	7	8	9
$y$	3	6	7	8	9

Вариант 10

Дискреты					
$x$	1	2	4	6	7
$y$	3	4	5	6	7

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.2:

**форма рубежного контроля** – отчет по расчетному практическому заданию

### РАЗДЕЛ 1.3. НЕЧЕТКИЕ ОТНОШЕНИЯ И СООТВЕТСТВИЯ

**Цель:** заключается в получении обучающимися теоретических знаний в области теории нечетких отношений с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков описания нечетких отношений.

#### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Бинарные отношения. Нечеткие бинарные отношения. Композиция и транзитивное замыкание нечетких бинарных отношений. Свойства и виды нечетких бинарных отношений. Нечеткие бинарные соответствия.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Бинарные отношения.
2. Нечеткие бинарные отношения.
3. Композиция и транзитивное замыкание нечетких бинарных отношений.
4. Свойства и виды нечетких бинарных отношений.



5. Нечеткие бинарные соответствия

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.3**

**Форма практического задания:** расчетное практическое задание

Выполнение расчетного практического задания сводится к выполнению математических расчетов по заранее определенному алгоритму.

При подготовке отчета следует придерживаться следующей структуры:  
 титульный лист (в соответствии с шаблоном);  
 условие задачи;  
 обоснование выбранного алгоритма;  
 проведение расчетов;  
 обсуждение результатов.

**Задание 1.** Операции над нечеткими отношениями

Нечеткие отношения А, В, Е заданы в виде следующих таблиц:

А="нравится"

	Вася	Дима	Оля	Катя
Вася	0,7	0,7	0,3	0,8
Дима	0,5	1	1	0,5
Оля	0,7	0	0	1
Катя	1	0,6	0,9	0,5

В="красивее"

	Вася	Дима	Оля	Катя
Вася	1	0,5	0,6	0,3
Дима	0,5	1	1	0,5
Оля	0,4	0	1	0,2
Катя	0,7	0,5	0,8	1

Е="быстрее бегают"

	Вася	Дима	Оля	Катя
Вася	0	0,5	0,3	0,2
Дима	0,5	0	1	0,5
Оля	0,7	0	0	0,9
Катя	0,8	0,5	0,1	0

Требуется:

написать матрицы нечетких отношений  $R_1$  и  $R_2$ ;

построить графы нечетких отношений  $R_1$  и  $R_2$ ;

найти все композиции (максиминную, минимаксную, максимумпликативную) нечетких отношений  $R_1$  и  $R_2$ ;

построить графы и матрицу композиций нечетких отношений, если

Вариант	$R_1$ и $R_2$
1	$R_1 = (A \cup B)^{-1} \cap B$ $R_2 = \bar{E} \cup (A \cap B)$
2	$R_1 = \overline{(A \cup B)} \cup A^{-1}$ $R_2 = \overline{(A \cap B)} \cap E$

3	$R_1 = (B \cap A^{-1}) \cup \bar{E}$ $R_2 = \overline{(A \cap B)} \cap (E^{-1} \cup A)$
4	$R_1 = \overline{(A \cup B)^{-1}} \cap B$ $R_2 = \bar{E} \cup (A^{-1} \cap B^{-1})$
5	$R_1 = (A \cup E)^{-1} \cup \bar{B}$ $R_2 = \overline{(A \cap B)} \cup (B^{-1} \cap E)$
6	$R_1 = (B^{-1} \cup E) \cap \bar{A}$ $R_2 = \overline{(E \cap B)} \cap A^{-1}$
7	$R_1 = (E \cup B)^{-1} \cap \bar{B}$ $R_2 = \bar{A} \cup \overline{(A \cap E)^{-1}}$
8	$R_1 = (A \cup B^{-1})^{-1}$ $R_2 = \overline{(E^{-1} \cap \bar{B})} \cap A$
9	$R_1 = \overline{(E \cup B)} \cup A^{-1}$ $R_2 = \overline{(A \cap B)} \cup B$
10	$R_1 = (A \cap E)^{-1} \cup \bar{B}$ $R_2 = \overline{(A \cup B)} \cap (B^{-1} \cap E)$

**Задание 2.** Свойства нечетких отношений

Для нечетких отношений  $R_1$  и  $R_2$  из задания 1 определить их свойства (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность)

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.3:**

**форма рубежного контроля** – отчет по расчетному практическому заданию

**РАЗДЕЛ 1.4. ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ И НЕЧЕТКИЕ БУЛЕВЫ ПЕРЕМЕННЫЕ**

**Цель:** заключается в получении обучающимися теоретических знаний в области теории лингвистических и нечетких булевых переменных с последующим применением в профессиональной сфере и практических навыков описания лингвистических и нечетких булевых переменных.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Понятие лингвистической переменной. Синтаксическое и семантическое правила. Булева алгебра. Нечеткие булевы переменные и логические операции над ними. Анализ функции нечетких булевых переменных. Лингвистические переменные "истина" и "ложь".

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятие лингвистической переменной.
2. Синтаксическое и семантическое правила.
3. Булева алгебра.
4. Нечеткие булевы переменные и логические операции над ними.
5. Анализ функции нечетких булевых переменных.
6. Лингвистические переменные "истина" и "ложь"

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.4**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

**Цель работы**

Целью лабораторной работы является ознакомление с инструментальным средством FisPro, а также изучение основ проектирования нечетких систем управления с помощью данного программного средства.

### 1. Краткие теоретические сведения

Нечеткая логика используется в тех случаях, когда построение, а затем и реализация математической модели затруднено, или не представляется возможным по причине сложности моделируемой системы (процесса), наличия неопределенностей, сопровождающих процессы, протекающие в системе.

Основными понятиями нечеткой логики являются понятия: лингвистическая переменная, нечеткие множества, функции принадлежности.

Лингвистическими называются переменные, значениями которых являются термы (слова, предложения). С термином “лингвистическая переменная” можно связать любую физическую переменную, для которой нужно иметь больше значений, нежели, да и нет. Значения лингвистической переменной принято называть термами.

Принадлежность каждого точного значения к одному из термов определяется с помощью функций принадлежности. Существует несколько типов стандартных функций принадлежности: треугольная (trimf), трапецеидальная (trapmf), гауссова (gaussmf), двойная гауссова (gauss2mf), обобщенная колоколообразная (gbellmf), сигмоидальная (dsigmf), произведение двух сигмоидальных функций (psigmf), Z-функция, S-функция, Pi- функция.

В целом процесс вычисления в нечетких системах происходит в несколько этапов:

1) Фаззификация - процесс перехода от “четкого” (измеренного, например  $t = 70$ ) значения к “нечеткому” ( $t = \text{средняя}$ ).

2) Нечеткий логический вывод. На данном этапе на основе правил, заложенных на этапе проектирования в базу правил нечеткой системы, происходит определение значения выходной переменной.

Данные правила описывают отношения между лингвистическими переменными с помощью нечетких высказываний, т. е. предложений сформулированных в виде “Если - То” (нечеткие инструкции). При наличии двух входных величин “Если – То” правила состоят из двух условий и объединяются логической операцией AND или OR. Совокупность нечетких правил (нечетких инструкций) принято называть алгоритмом нечеткого вывода. Например, Если  $t = \text{средняя}$  То  $P = \text{высокая}$ . Как видно, значение выходной переменной в результате нечеткого логического вывода также является нечетким.

3) На последнем этапе, который принято называть дефаззификацией, осуществляется переход от нечетких значений к четким. Дефаззификация возможна одним из следующих методов: метод центра тяжести, модифицированный метод тяжести, метод максимума, метод левого максимума, метод правого максимума.

### 2. Описание пакета FisPro

FisPro (Fuzzy Inference System Professional) - это профессиональное программное обеспечение для проектирования, разработки и тестирования систем нечеткого вывода, базирующихся на математическом аппарате нечеткой логики (НЛ). FisPro обладает широкими возможностями для создания и работы систем нечеткого вывода, включая возможности автоматического обучения систем и создания баз нечетких правил, является свободнораспространяемым программным продуктом.

(<http://www.inra.fr/internet/Departements/MIA/M/fispro/teleen.html>).

### 3. Проектирование нечетких систем в FisPro.

Главное окно программы представлено на рис. 1.1. Здесь в поле *Name* задается имя системы, в полях *Input* и *Output* входные и выходные переменные проектируемой системы.

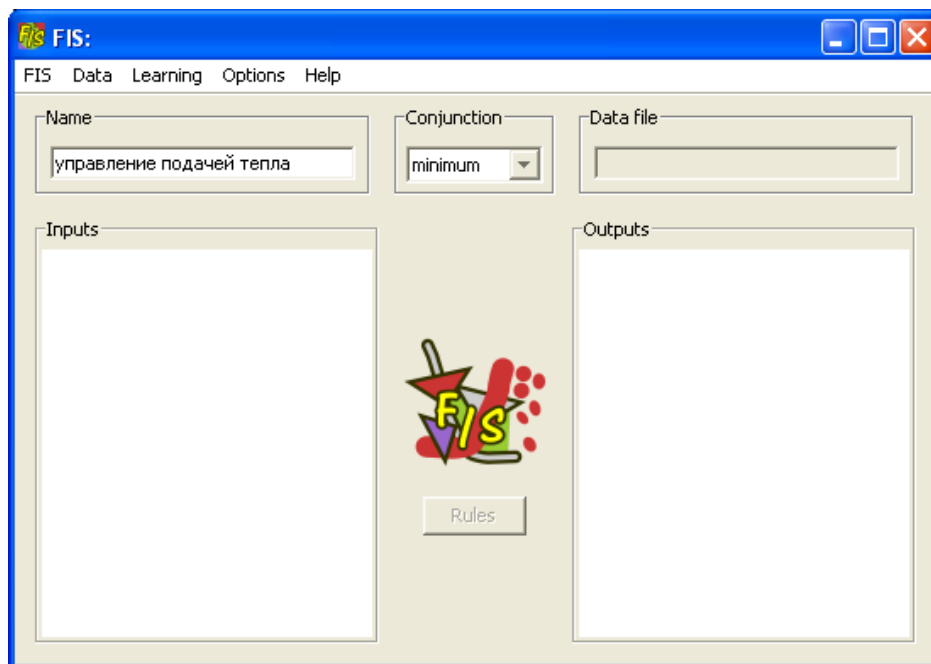


Рис. 1.1. Окно программы FisPro

Рассмотрим этапы проектирования нечетких систем с помощью программы FisPro на следующем примере.

**Пример 1.** Создать нечеткую систему управления процессом подачи тепла в зависимости от измеренного значения температуры.

1) В самом начале работы необходимо выполнить команды *Fis/ New* и в поле *Name* задать имя новой системы. Например, «управление подачей тепла».

2) Зададим входные (измеряемые) и выходные (вычисляемые) переменные: для этого нужно выполнить команды *Fis, Inputs (Outputs), New inputs (New Outputs)*, в открывшемся окне задаем имя переменной, например, «Температура», открыв меню **Range**, указываем диапазон изменения значений этой переменной (рис. 1.2).

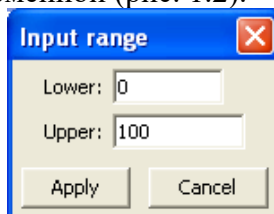


Рис. 1.2. Диапазон изменения значений переменной «Температура»

После нажатия кнопки *Apply*, нужно выполнить команду *MFs/ New MFs*, чтобы задать термы и функции принадлежности переменной. Здесь (рис. 1.3) в поле *Name* указывается название терма, *Type* – тип функции принадлежности (*trapezoidal* – трапециевидальная функция принадлежности, *triangular* – треугольная и т.д.)

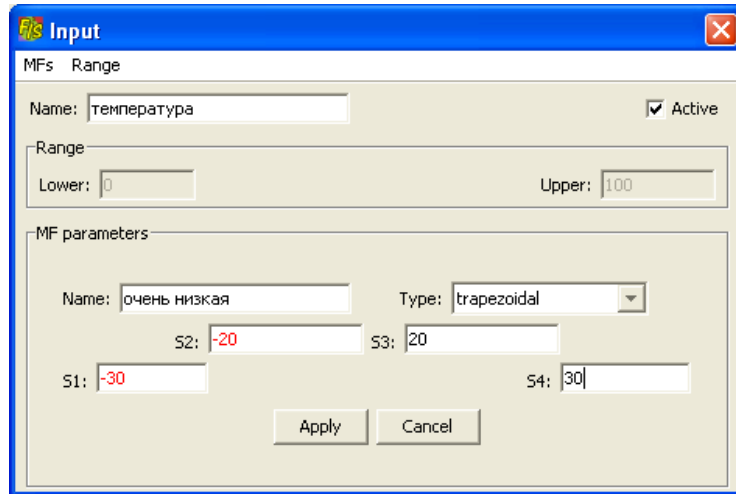


Рис. 1.3

Для лингвистической переменной Температура зададим следующие термы в соответствии с табл. 1.1.

Таблица 1.1

Название термина (Name)	Тип функции Принадлежности (Type)	Диапазон изменения (Params)
Очень низкая	трапециевидная	[-30 -20 20 30]
Низкая	треугольная	[10 30 50]
Средняя	треугольная	[30 50 70]
Высокая	треугольная	[50 70 90]
Очень высокая	трапециевидная	[70 80 120 130]

Окно редактора функций принадлежности для переменной «температура» представлено на рис. 1.4.

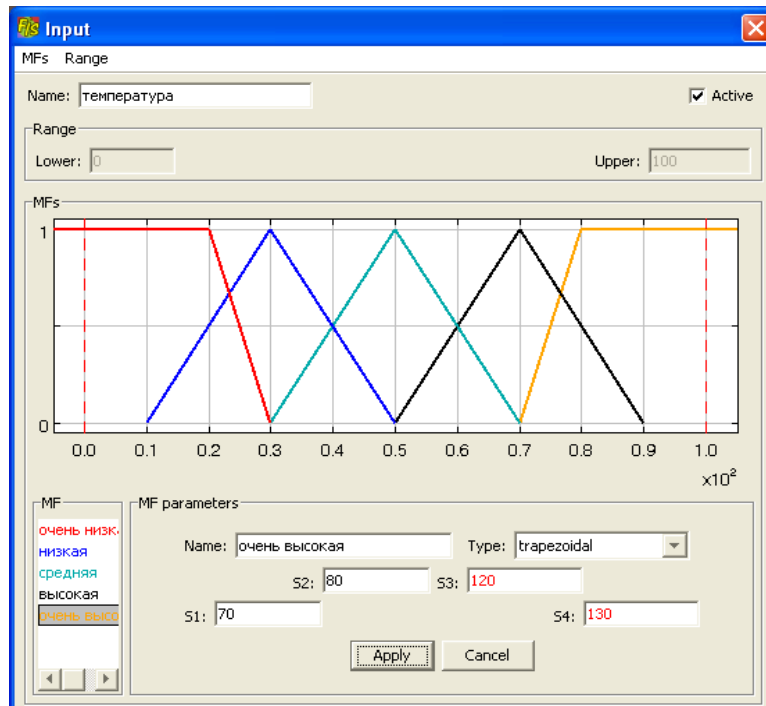


Рис. 1.4 – Термы и функции принадлежности переменной «Температура»

Аналогично задаются термы и определяются функции принадлежности для выходной переменной Подача\_тепла (рис. 1.5). Исходные данные приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Название терма	Тип функции принадлежности	Диапазон изменения
Очень малая	треугольная	[-20 0 20]
Малая	треугольная	[10 25 40]
Средняя	треугольная	[30 50 70]
Большая	треугольная	[60 75 90]
Очень большая	треугольная	[80 100 120]

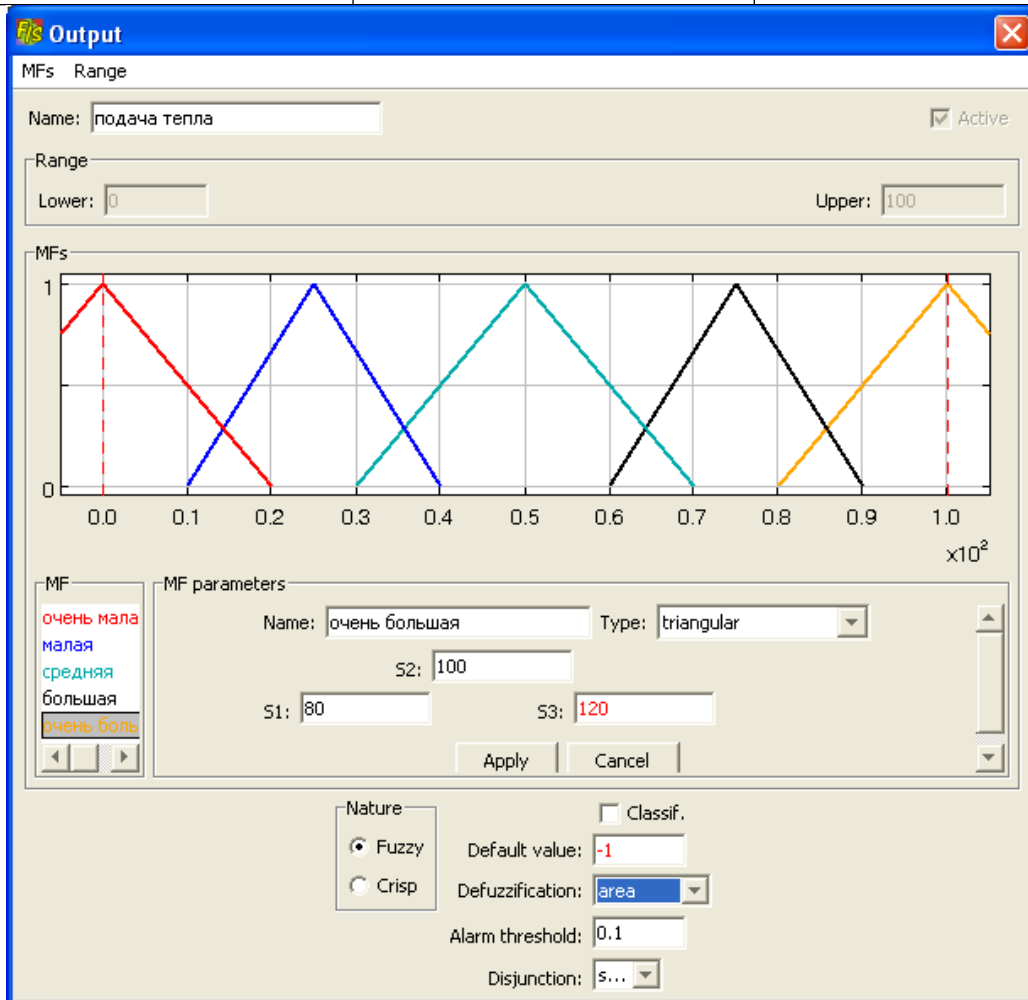


Рис. 1.5

1.3 Чтобы создать базу правил, нужно сначала сформулировать предложения в форме ЕСЛИ – ТО, куда бы входила введенная нами переменная Температура:

ЕСЛИ Температура = очень\_низкая ТО Подача\_воды = очень\_большая

ЕСЛИ Температура =низкая ТО Подача\_воды =большая

ЕСЛИ Температура = средняя ТО Подача\_воды = средняя

ЕСЛИ Температура = высокая ТО Подача\_воды = малая

ЕСЛИ Температура = очень\_высокая ТО Подача\_воды = очень\_малая

Чтобы внести эти правила в базу правил необходимо нажать на кнопку **Rules** в главном окне программы, далее выполнить команду **New Rule** меню **Rules**.

На рис. 1.6 изображено окно редактора базы знаний после ввода 5 правил.

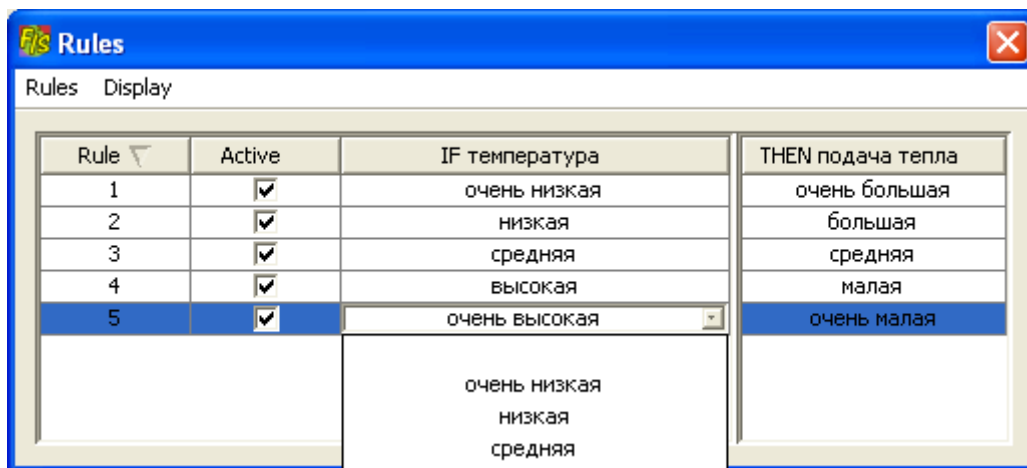


Рис. 1.6. Окно редактора базы правил

1.4 После того как база правил создана можно приступить к этапу логического вывода, для этого нужно выполнить команду **Infer** меню **FIS** в главном окне программы.

В левой части окна в графической форме представлены функции принадлежности входной переменной Температура, в правой – выходной переменной Подача\_тепла (рис. 1.7). Изменять значения входной переменной можно передвигая бегунок или же задавать числовые значения непосредственно в поле **Температура**.

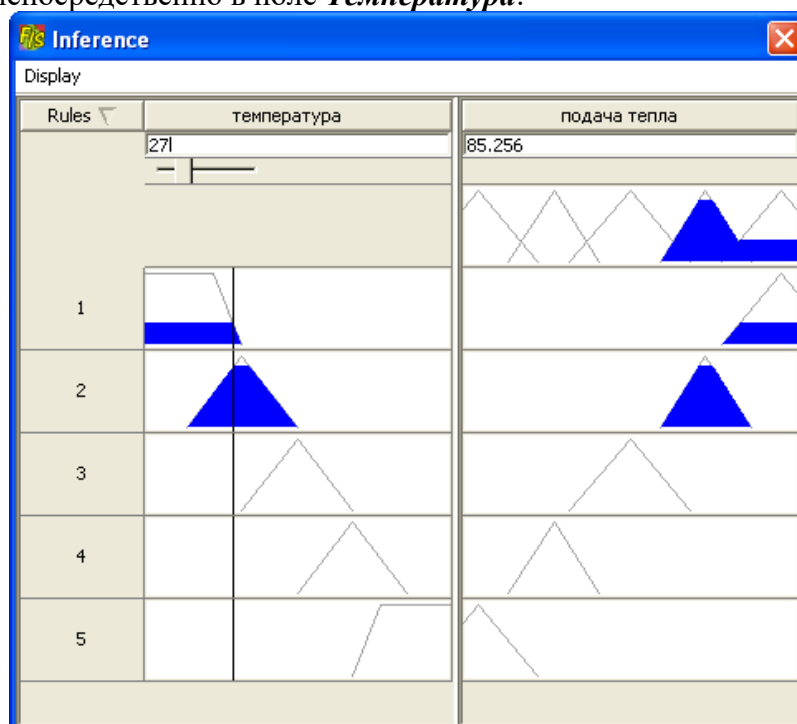


Рис. 1.7. Логический вывод

1.5 Просмотр поверхности выхода.

Для того чтобы перейти к окну просмотра поверхности выхода выполнить команду **System Response/ Section** пункта меню **Fis** в главном окне.

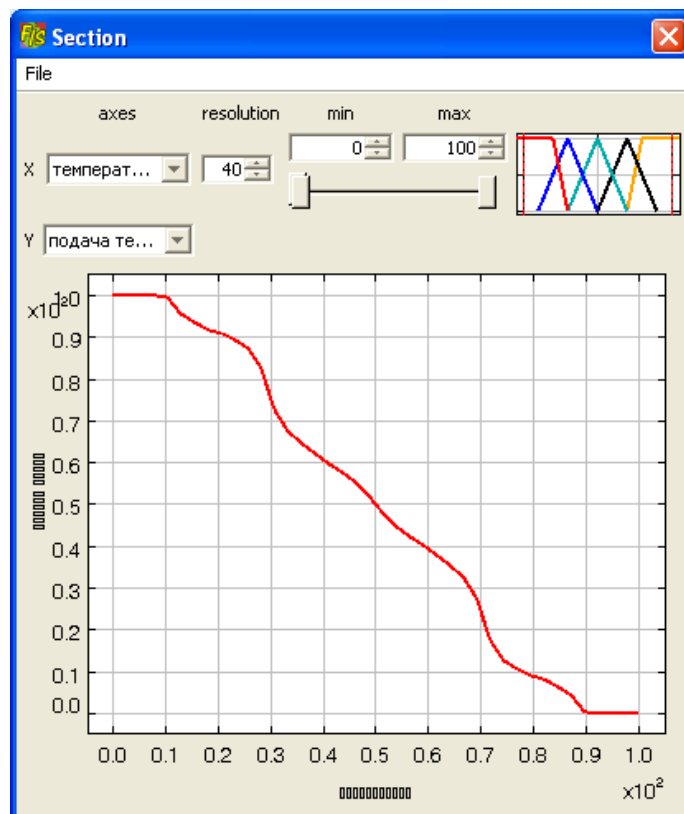


Рис. 1.8. Просмотр поверхности выхода

**Пример 2.** Построить непрерывную зависимость между двумя наблюдаемыми переменными технологического процесса на основании их дискретных реализаций.

Задача заключается в построении нечеткой аппроксимирующей системы, отображающей зависимость между переменными  $x$  и  $y$ , заданную с помощью табл. 1.3.

Таблица 1.3

<b>x</b>	-1	-0.6	-0.4	0	0.5	0.7	1	2	4
<b>y</b>	1	0.37	0.15	0	0.24	0.5	1	4	16.5

1. Создать новую нечеткую систему «аппроксимация функции».
2. Назвать входную переменную как  $x$ , выходную как  $y$ . Задать диапазоны изменения аргумента и значения функции.
3. Перейти в редактор функций принадлежности переменной  $x$ . В качестве типа функции принадлежности выбрать – гауссова функция принадлежности, в полях *Name* и *Mean* задать исходные значения переменной  $x$  из таблицы, в поле *standard deviation* указывается «отклонение».

Задать функции принадлежности для выходной переменной  $y$ : тип функций принадлежности – *discrete*, в поле *defuzzification* указать *sugeno* (т.е. дефаззификация выполняется по алгоритму Сугено), в поля *Name* и *Value* ввести указанные в таблице значения переменной  $y$ .

4. Задать правила нечеткого вывода в редакторе правил.
5. Открыть окно нечеткого вывода. Проверить, как система определяет значения выходной переменной.
6. Посмотреть поверхность выхода.

#### 4. Задания к лабораторной работе

4.1 Создать модель движения автомобиля по трассе.

Входные величины:

1. расстояние от автомобиля до препятствия (изменяется в пределах от 0 до 500),
2. скорость автомобиля (0 - 200).



Выходная величина:

Сила торможения (0 - 100).

Термы для лингвистических переменных расстояние и скорость: очень\_мало (VS), мало (S), средне (M), велико (B), очень\_велико (VB).

Для лингвистической переменной сила\_торможения задать следующие термы: близка\_к\_нулю (Z), четверть (OQ), половина (H), три\_четверти (TQ), полная (FU).

Выбор формы функции принадлежности и диапазон изменения термов осуществляется аналогично случаю с одной входной переменной.

Исходные данные для моделирования представлены в табл. 1.4 – 1.7:

Таблица 1.4

Переменная “Скорость”

Название термина (NAME)	Тип функции принадлежности (TYPE)	Диапазон изменения (PARAMS)
Очень малая (VS)	трапецидальная	[0 0 20 60]
Малая (S)	треугольная	[20 60 100]
Средняя (M)	треугольная	[60 100 140]
Большая (B)	треугольная	[100 140 180]
Очень большая (VB)	трапецидальная	[140 180 200 200]

Таблица 1.5

Переменная “Расстояние”

Название термина (NAME)	Тип функции принадлежности (TYPE)	Диапазон изменения (PARAMS)
Очень малая (VS)	трапецидальная	[0 0 50 150]
Малая (S)	треугольная	[50 150 250]
Средняя (M)	треугольная	[150 250 350]
Большая (B)	треугольная	[250 350 450]
Очень большая (VB)	трапецидальная	[350 450 500 500]

Таблица 1.6

Переменная “Сила торможения”

Название термина (NAME)	Тип функции принадлежности (TYPE)	Диапазон изменения (PARAMS)
Близка к нулю (Z)	трапецидальная	[0 0 10 30]
Четверть (OQ)	треугольная	[10 30 50]
Половина (H)	треугольная	[30 50 70]
Три четверти (TQ)	треугольная	[50 70 90]
Полная (FU)	трапецидальная	[70 80 100 100]

Таблица 1.7

База правил для задачи управления силой торможения автомобиля

Скорость	VS	S	M	B	VB
Расстояние					

<b>VS</b>	H	TQ	FU	FU	FU
<b>S</b>	OQ	H	TQ	FU	FU
<b>M</b>	Z	OQ	H	TQ	FU
<b>B</b>	Z	Z	OQ	H	TQ
<b>VB</b>	Z	Z	Z	OQ	H

#### 4.2. Создать нечеткую модель контроля уровня воды в баке

Постановка задачи: имеется объект управления в виде бака с водой, к которому подходят две трубы: через одну трубу, снабженную краном, вода втекает в бак, через другую – вытекает. Подачу воды в бак можно регулировать, больше или меньше открывая кран. Контролировать уровень воды в баке можно, например, на основе следующих правил:

- 1) ЕСЛИ уровень соответствует заданному ТО кран без изменения
- 2) ЕСЛИ уровень низкий ТО кран быстро открыть
- 3) ЕСЛИ уровень высокий ТО кран быстро закрыть
- 4) ЕСЛИ уровень соответствует заданному И его прирост положительный ТО кран медленно закрывать.
- 5) ЕСЛИ уровень соответствует заданному И его прирост отрицательный ТО кран медленно открывать.

#### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.4:**

**форма рубежного контроля** – отчет к лабораторным работам

#### **РАЗДЕЛ 1.5. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ**

**Цель:** знакомство с архитектурой и основными компонентами интеллектуальных и экспертных систем; модели представления знаний.

##### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Искусственный интеллект. Архитектура и основные компоненты интеллектуальных и экспертных систем. Функциональные системы: исчисление высказываний и предикатов. Модели представления знаний. Процедурное представление знаний. Логико-ориентированное представление знаний. Язык ПРОЛОГ. Объектно-ориентированное (структурно-лингвистическое) представление знаний (семантические сети, виртуальные семантические сети, фреймы). Продукционные модели представления знаний и операции управления выводом. Примеры экспертных систем (MYCIN, OPS 5, CASNET,...). Языки представления знаний.

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Структура нечеткой экспертной системы (НЭС) и её основные блоки. Искусственные нейронные сети (ИНС). Достоинства и недостатки НЭС и ИНС. Преимущества объединения НЭС и ИНС.
2. Основные определения. Нечеткие множества (НМ). Функции принадлежности (ФП) и их основные типы.

#### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.5**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

Лабораторная работа № 1.5. Структуры нечеткой экспертной системы и искусственной нейросети (ИНС). Способы их объединения.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Операции над НМ: объединение, пересечение, дополнение, растяжение, сжатие, нечеткое декартово произведение (Fuzzy cuztesian product).

2. Нечеткие и лингвистические переменные.
3. Нечеткие отношения и их основные свертки. max-min-свертка, min - max-свертка и max-mult-свертка.
4. Нечеткий логический вывод. Алгоритмы Мамдани (Mamdani), Ларсена (Larsen), Цукамото (Tsukamoto), Сугено (Sugeno).
5. Методы фаззификации и дефаззификации. Дефаззификация по методу центра тяжести (COG = center of gravity).
6. Нечеткая экспертная система (НЭС) прогнозирования курса акций.
7. Нечеткая экспертная система управления торможением автомобиля.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.5:**

**форма рубежного контроля – отчет к лабораторным работам**

**Модуль 2. Нечеткие экспертные системы. Искусственные нейронные сети (семестр 4)**

#### **РАЗДЕЛ 2.1. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ. СПОСОБЫ ВЫВОДА И ОБРАБОТКИ ЗНАНИЙ**

**Цель:** знакомство со способами ввода и обработки знаний

##### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Способы вывода (дедукция, индукция, абдукция). Управление выводом (прямой и обратный вывод - forward chaining, backward chaining). Принцип резолюции в исчислении высказываний и логике предикатов и его модификации. Стратегии поиска. Немонотонная логика

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Нечеткая экспертная система регулирования мощности отопления.
2. Нечеткая экспертная система (НЭС) GLUCON для определения дозы инсулина для диабетиков.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.1**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

Лабораторная работа. Нечеткие множества (НМ), функции принадлежности (ФП), операции над НМ

##### **Контрольные вопросы:**

1. Нечеткие нейроны
2. Предварительная обработка данных (Preprocessing).
3. Сжатие изображений на основе метода главных компонент (МГК). Нейросети для сжатия изображений по методу главных компонент.
4. Архитектуры нейро-нечетких систем:
5. Кооперативные нейро-нечеткие системы.
6. Гибридные нейро-нечеткие системы.
7. Пример комбинации ИНС и НЭС: Система Hyper net (Hypertension Neural Expert Therapist) для диагностики и лечения высокого кровяного давления.
8. Гибридная нейро-нечеткая система NNFLC (Neural Network Fuzzy Logic Control)

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.1:**

**форма рубежного контроля – отчет к лабораторным работам**

#### **РАЗДЕЛ 2.2. НЕЧЕТКИЕ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Цель:** знакомство с моделями представления нечеткого знания и недетерминированные процедуры вывода; нечетким множеством.

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Модели представления нечеткого знания и недетерминированные процедуры вывода. Нечеткое множество. Степень и функция принадлежности. Нечеткие высказывания и операции над ними. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие и лингвистические переменные. Нечеткие отношения и их свертки. Структура нечеткой экспертной или интеллектуальной системы. Модули фаззификации и дефаззификации. Нечеткие экспертные системы (GLUCON для диабетиков,...)

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Гибридная нейро-нечеткая система NEFCLASS или ANFIS-2 (Adaptive Network Fuzzy Inference) для классификации образов (на примере адаптации диалога компьютерной системы к индивидуальным характеристикам и потребностям пользователя)
2. Гибридная нейро-нечеткая система NEFCON (NEural Fuzzy CONTroller)

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.2**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

**Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу 2.2**

Лабораторная работа № 2.2.1. Нечеткие и лингвистические переменные (ЛП). Нечеткий логический вывод. Алгоритмы Мамдани, Ларсена, Цукамото

Лабораторная работа № 2.2.2 Нечеткие экспертные системы прогнозирования курса акций и управления торможением автомобиля

**Контрольные вопросы:**

1. Задано нечеткое множество «хороший автомобиль»

$$\text{Хороший автомобиль} \left\{ \begin{array}{cccc} 1 & 0,8 & 0,6 & 0,1 \\ \text{Волга} & \text{Жигули} & \text{Москвич} & \text{Запорожец} \end{array} \right\}$$

Определить множество уровня 0,8

2. Определить Хеммингово расстояние  $d_x(\tilde{A}, \tilde{B})$  между нечеткими множествами:

$$\tilde{A} = \frac{1}{\text{Волга}} + \frac{0,8}{\text{Жигули}} + \frac{0,6}{\text{Москвич}} + \frac{0,1}{\text{Запорожец}} \quad (\text{лицо1})$$

$$\tilde{B} = \frac{0,8}{\text{Волга}} + \frac{1}{\text{Жигули}} + \frac{0,5}{\text{Москвич}} + \frac{0,05}{\text{Запорожец}} \quad (\text{лицо2})$$

3. Определить истинность составного нечеткого высказывания

$$D = (A \vee \leftarrow B \ \& \ \leftarrow A \vee \leftarrow C) \rightarrow \leftarrow (B \vee C),$$

если  $A=0,6, B=0,8, C=0,7$

4. Заданы нечеткие множества

$$M = \text{молодой} = \frac{1}{0+10} + \frac{1}{20} + \frac{0,6}{30} + \frac{0,1}{\text{и}}$$

$$C_m = \text{старый} = \frac{0,1}{30} + \frac{0,4}{40} + \frac{0,6}{50} + \frac{1}{60} + \frac{1}{70}$$

В числителе – степень принадлежности, в знаменателе – возраст в годах

Определить нечеткое множество

$$\text{«не молодой»} \leftarrow M$$

5. Заданы нечеткие множества

$$M = \text{молодой} \frac{1}{0+10} + \frac{1}{20} + \frac{0,6}{30} + \frac{0,1}{30} \text{ и}$$

$$C_m = \text{старый} = \frac{0,1}{30} + \frac{0,4}{40} + \frac{0,6}{50} + \frac{1}{60} + \frac{1}{70}$$

В числителе – степень принадлежности, в знаменателе – возраст в годах  
 Определить нечеткое множество

$$\langle \text{не молодой и не старый} \rangle = \leftarrow M \& \leftarrow C_m$$

6. Заданы нечеткие множества

$$M = \text{молодой} \frac{1}{0+10} + \frac{1}{20} + \frac{0,6}{30} + \frac{0,1}{30} \text{ и}$$

$$C_m = \text{старый} = \frac{0,1}{30} + \frac{0,4}{40} + \frac{0,6}{50} + \frac{1}{60} + \frac{1}{70}$$

В числителе – степень принадлежности, в знаменателе – возраст в годах  
 Определить нечеткое множество

$$\langle \text{очень молодой или очень старый} \rangle = M^2 \vee C_m^2;$$

7. Для лингвистической переменной «посещаемость лекций» заданы значения «часто», «редко» в зависимости от доли посещенных лекций: 1; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2:

$$\text{Часто} = \frac{0,6}{1} + \frac{1}{0,8} + \frac{0,7}{0,6} + \frac{0,2}{0,4} + \frac{0,1}{0,2} + \frac{0}{0}$$

$$\text{Редко} = \frac{0}{1} + \frac{0}{0,8} + \frac{0,1}{0,6} + \frac{0,2}{0,4} + \frac{1}{0,2} + \frac{0}{0}$$

Определить значения «не часто и не редко»

8. По сказке «Красная шапочка». Имеется множество животных  $E = \{\text{кошка (К), собака (С), волк (В), лиса (Л), коза (Кз), крыса (Кр), кролик (Крл)}\}$ . Нечеткое множество животных А, которые могли одеться как бабушка:

$$A = \frac{0,1}{К} + \frac{0,4}{С} + \frac{1}{В} + \frac{0,5}{Л} + \frac{1}{Кз} + \frac{0}{Кр} + \frac{0}{Крл}$$

Нечеткое множество животных, которые могли съесть девочку:

$$B = \frac{0,1}{К} + \frac{0,4}{С} + \frac{1}{В} + \frac{0,7}{Л} + \frac{0}{Кз} + \frac{0}{Кр} + \frac{0}{Крл}$$

Определить нечеткое множество животных, которые могли одеть бабушкину одежду и съесть девочку.

### РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.2:

**форма рубежного контроля** – отчет к лабораторным работам

#### РАЗДЕЛ 2.3. СИСТЕМЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ

**Цель:** заключается в знакомстве с системой извлечения знаний

#### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Приобретение знаний (Acquisition). Системы извлечения знаний (Data Mining).  
 Человеко-машинный интерфейс экспертных и интеллектуальных систем. Адаптация экспертных систем к уровню компетенции пользователя (эргономия программных средств)

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Заданы значения температуры, образующие универсальное множество:

$$U = 0 + 20 + 40 + 60 + 80 + 100 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Термин «низкая температура» задается нечетким множеством

$$A_1 = \frac{1,0}{0} + \frac{0,9}{20} + \frac{0,6}{40} + \frac{0,2}{60} + \frac{0,1}{80} + \frac{0}{100},$$

а термин «высокая температура» – нечетким множеством

$$A_2 = \frac{0}{0} + \frac{0,1}{20} + \frac{0,5}{40} + \frac{0,8}{60} + \frac{0,9}{80} + \frac{1,0}{100}$$

Наблюдения за температурой некоторого процесса оцениваются оператором как “не очень низкая и не очень высокая температура”. Определить нечеткое множество, соответствующее данной оценке температуры процесса.

2. Даны два нечетких множества:

$$A = \frac{0,3}{x_1} + \frac{0,8}{x_3} + \frac{0,4}{x_6} \quad \text{и} \quad B = \frac{0,9}{x_1} + \frac{0,2}{x_2} + \frac{0,4}{x_3} + \frac{0,5}{x_4}$$

универсального множества  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$

Определить объединение нечетких множеств А и В.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.3

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

#### Примерный перечень тем лабораторных работ к разделу 2.3

Лабораторная работа № 2.3.1. Нечеткие экспертные системы регулирования мощности отопления и определения дозы инсулина для диабетиков

#### Контрольные вопросы:

1. Даны два нечетких множества:

$$A = \frac{0,3}{x_1} + \frac{0,8}{x_3} + \frac{0,4}{x_6} \quad \text{и} \quad B = \frac{0,9}{x_1} + \frac{0,2}{x_2} + \frac{0,4}{x_3} + \frac{0,5}{x_4}$$

универсального множества  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$

Определить пересечение нечетких множеств А и В

2. Даны два нечетких множества:

$$A = \frac{0,3}{x_1} + \frac{0,8}{x_3} + \frac{0,4}{x_6} \quad \text{и} \quad B = \frac{0,9}{x_1} + \frac{0,2}{x_2} + \frac{0,4}{x_3} + \frac{0,5}{x_4}$$

универсального множества  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$

Определить разность нечетких множеств А и В:

3. Даны два нечетких множества:

$$A = \frac{0,3}{x_1} + \frac{0,8}{x_3} + \frac{0,4}{x_6} \quad \text{и} \quad B = \frac{0,9}{x_1} + \frac{0,2}{x_2} + \frac{0,4}{x_3} + \frac{0,5}{x_4}$$

универсального множества  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$

Определить разность нечетких множеств В и А:

4. Дано правило «ЕСЛИ А, ТО В», где

$$A = \text{высокий} = \frac{0,1}{1} + \frac{0,3}{2} + \frac{0,8}{3} + \frac{1}{4}$$

$$B = \text{низкий} = \frac{1}{1} + \frac{0,7}{2} + \frac{0,2}{3} + \frac{0}{4}$$

Определить нечеткое отношение R для этого правила.

5. Заданы нечеткие отношения R и S двух нечетких правил:

$$R = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,6 \\ 0,5 & 0,8 \end{pmatrix}; \quad S = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,7 \\ 0,3 & 1 \end{pmatrix}$$

Определить максминную свертку этих отношений.

6. Заданы нечеткие отношения R и S двух нечетких правил:

$$R = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,6 \\ 0,5 & 0,8 \end{pmatrix}; \quad S = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,7 \\ 0,3 & 1 \end{pmatrix}$$

Определить максминную, минмаксную и мультипликативные свертки этих отношений.

7. Заданы 2 нечетких отношения для двух нечетких правил

$$R_1 =$$

	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>
X <sub>1</sub>	0,1	0,2	0	1	0,7
X <sub>2</sub>	0,3	0,5	0	0,2	1
X <sub>3</sub>	0,8	0	1	0,4	0,3

$$R_2 =$$

	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>
Y <sub>1</sub>	0,8	0	0,3	0,4
Y <sub>2</sub>	0,2	1	0,8	0
Y <sub>3</sub>	0,8	0	0,7	1
Y <sub>4</sub>	0,4	0,2	0,3	0
Y <sub>5</sub>	0	1	0	0,8

Определить максминную свертку этих отношений.

8. Дано нечеткое правило:

R<sub>1</sub>: если T=холодно, то P=топить,

причем температура T учитывается с шагом в 5<sup>0</sup>С: 5<sup>0</sup>С, 10<sup>0</sup>С, 15<sup>0</sup>С и 20<sup>0</sup>С, а мощность отопления P с шагом в 25%: 0%, 25%, 50%, 75%, 100%.

Значения “холодно” и “топить” лингвистических переменных “температура” и “мощность отопления” заданы функциями принадлежности нечетких множеств “холодно” и “топить”:

$$\mu_{\text{Холод}} = \begin{matrix} 5^0\text{C} & 10^0\text{C} & 15^0\text{C} & 20^0\text{C} \\ 1,0 & 0,7 & 0,2 & 0 \end{matrix} = (1,0 \ 0,7 \ 0,2 \ 0)$$

$$\mu_{\text{Топить}} = \begin{matrix} 0\% & 25\% & 50\% & 75\% & 100\% \\ 0 & 0 & 0,3 & 0,8 & 1,0 \end{matrix} = (0 \ 0 \ 0,3 \ 0,8 \ 1,0)$$

Определить нечеткое отношение R<sup>1</sup>, соответствующее нечеткому правилу R<sup>1</sup>.

9. Дано нечеткое правило:

R<sub>2</sub>: Если T=прохладно, то P=подтопить,

причем температура T учитывается с шагом в 5%: 5<sup>0</sup>С, 10<sup>0</sup>С, 15<sup>0</sup>С и 20<sup>0</sup>С, а мощность отопления P с шагом в 25%: 0%, 25%, 50%, 75%, 100%.

Значения “прохладно” и “подтопить” лингвистических температурных “температура” и “мощность отопления” заданы функциями принадлежности  $\mu_{\text{Прох}}$  и  $\mu_{\text{Подтон}}$

$$\mu_{\text{прох}} = \begin{array}{cccc} 5^{\circ}\text{C} & 10^{\circ}\text{C} & 15^{\circ}\text{C} & 20^{\circ}\text{C} \\ 0,3 & 0,8 & 1 & 0,5 \end{array} = (0,3 \ 0,8 \ 1,0 \ 0,5)$$

$$\mu_{\text{подтоп}} = \begin{array}{ccccc} 0\% & 25\% & 50\% & 75\% & 100\% \\ 0,1 & 0,5 & 1,0 & 0,5 & 0 \end{array} = (0,1 \ 0,5 \ 1,0 \ 0,5 \ 0)$$

Определить нечеткое отношение  $R^2$  для нечетного правила  $R^2$ .

10. Дано нечеткое правило:

$R^3$ : Если  $T$ =тепло, то  $P$ =нуль,

причем температура учитывается с шагом в  $5^{\circ}\text{C}$ :  $5^{\circ}\text{C}$ ,  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $15^{\circ}\text{C}$  и  $20^{\circ}\text{C}$ , а мощность отопления – с шагом в 25%: 0%, 25%, 50%, 75% и 100%.

Значения “тепло” и “нуль” лингвистических переменных и «температура»  $T$  и «мощность отопления»  $P$  заданы функциями принадлежности

$$\mu_{\text{тепло}} = \begin{array}{cccc} 5^{\circ}\text{C} & 10^{\circ}\text{C} & 15^{\circ}\text{C} & 20^{\circ}\text{C} \\ 0 & 0,2 & 0,7 & 1,0 \end{array}$$

$$\mu_{\text{нуль}} = \begin{array}{ccccc} 0\% & 25\% & 50\% & 75\% & 100\% \\ 1,0 & 0,8 & 0,3 & 0 & 0 \end{array}$$

Определить нечётное отношение  $R_3$  для нечётного правила  $R_3$ .

11. Заданы нечеткие отношения  $R$  и  $S$ .

$\mu_R(x, y)$		$y_1$	$y_2$	$y_3$	
		$x_1$	0,4	0,5	0
:		$x_2$	0,8	1	0,2

$\mu_S(y, z)$		$z_1$	$z_2$	
		$y_1$	0,4	0,7
:		$y_2$	0,8	1
		$y_3$	0,1	0,5



Определить max-min свертку отношений R и S.

12. Заданы функции принадлежности нечётких значений лингвистической переменной «температура»: «низкая», «средняя», «высокая»:  $\mu_{\text{низ}}(t)$ ,  $\mu_{\text{ср}}(t)$ ,  $\mu_{\text{выс}}(t)$  (рис. 1)

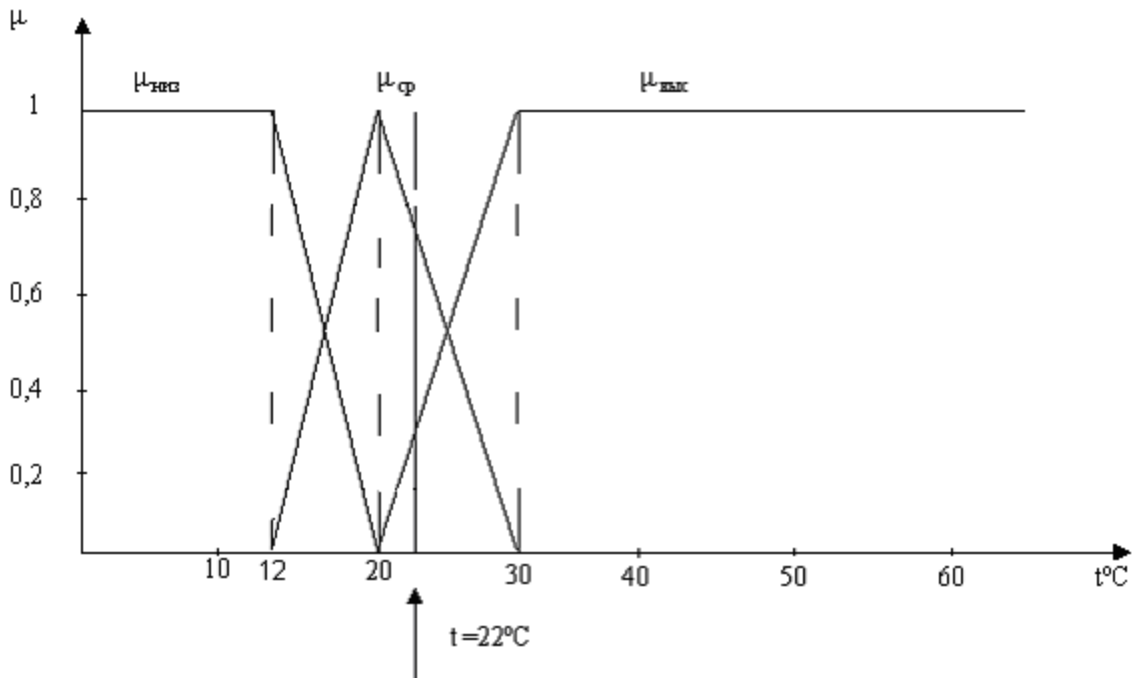


Рис. 1

Температура воздуха в помещении  $t = 22^\circ\text{C}$ . Определите степени принадлежности этой температуры  $t = 22^\circ\text{C}$  нечётким множествам «низкая», «средняя», «высокая» температуры.

13. Заданы функции принадлежности нечётких значений температуры «низкая», «средняя» и «высокая»:  $\mu_{\text{низ}}(t)$ ,  $\mu_{\text{ср}}(t)$ ,  $\mu_{\text{выс}}(t)$  (рис. 2).

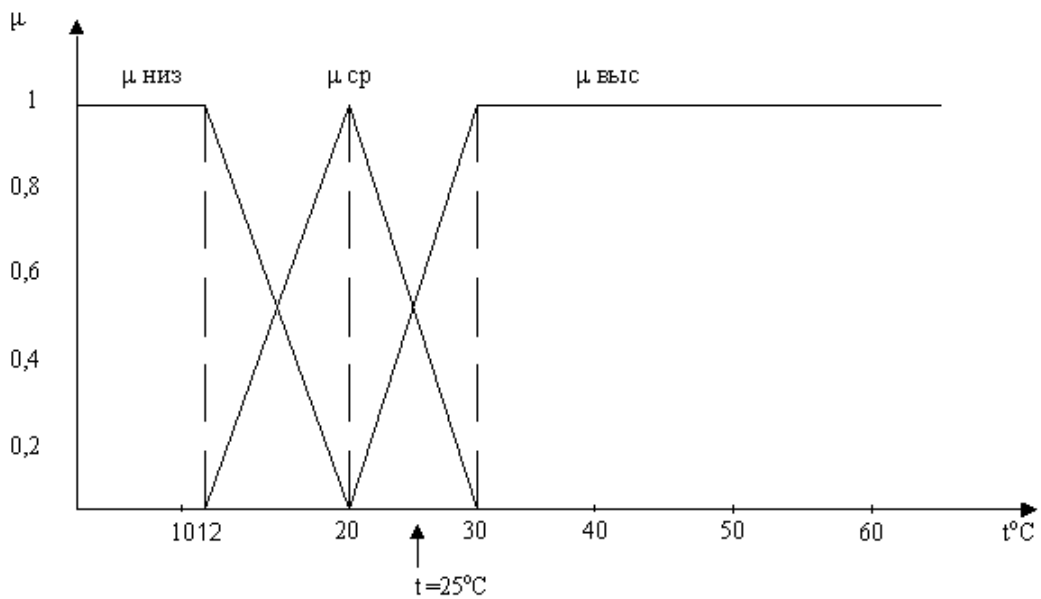


Рис. 2

Температура воздуха в помещении  $t=25^{\circ}\text{C}$ . Определите степени принадлежности этой температуры  $t=25^{\circ}\text{C}$  нечётким множествам «низкая», «средняя» и «высокая» температуры.

14. Заданы функции принадлежности нечётких значений «низкая», «средняя» и «высокая» лингвистических переменных «температура»  $t$  и «скорость вращения»  $v$  вентилятора (рис. 3 и 4).

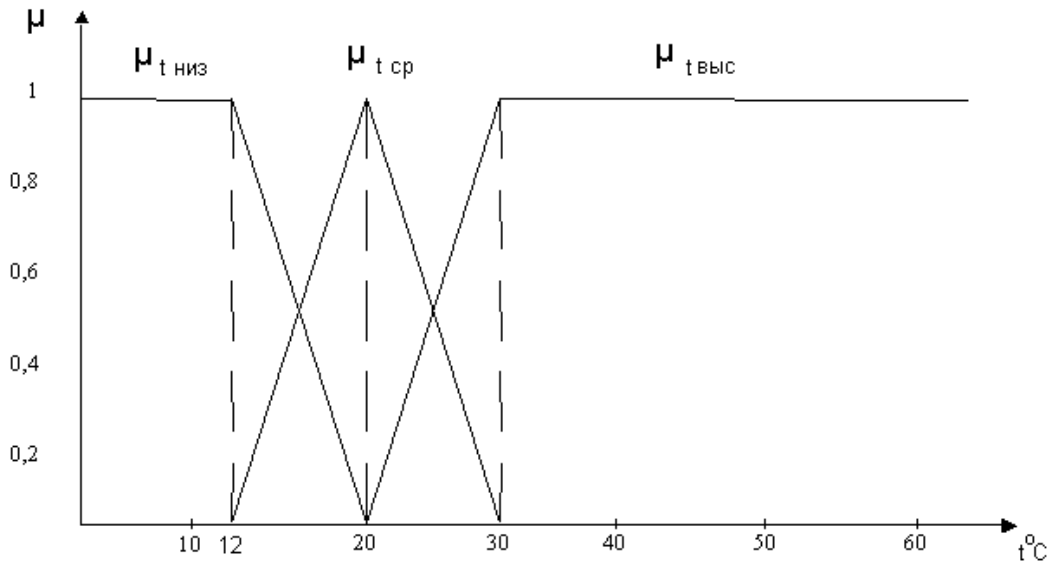


Рис. 3

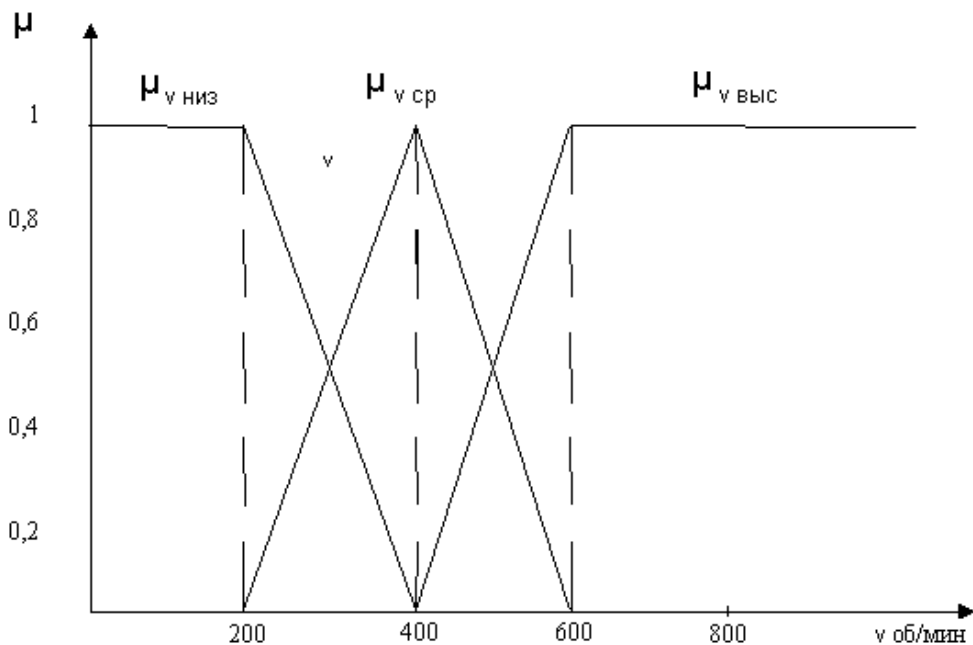


Рис. 4

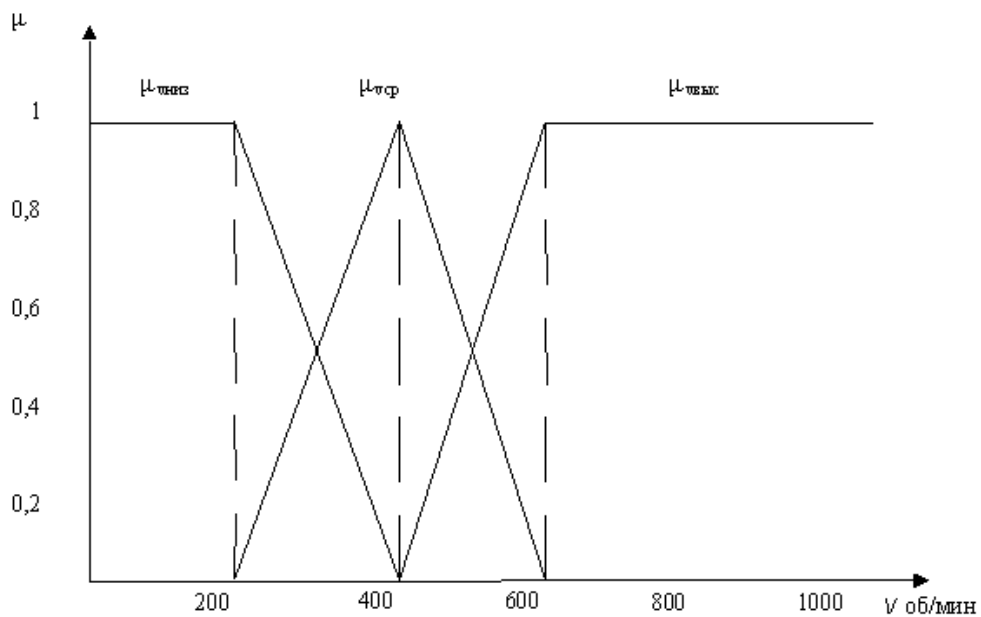
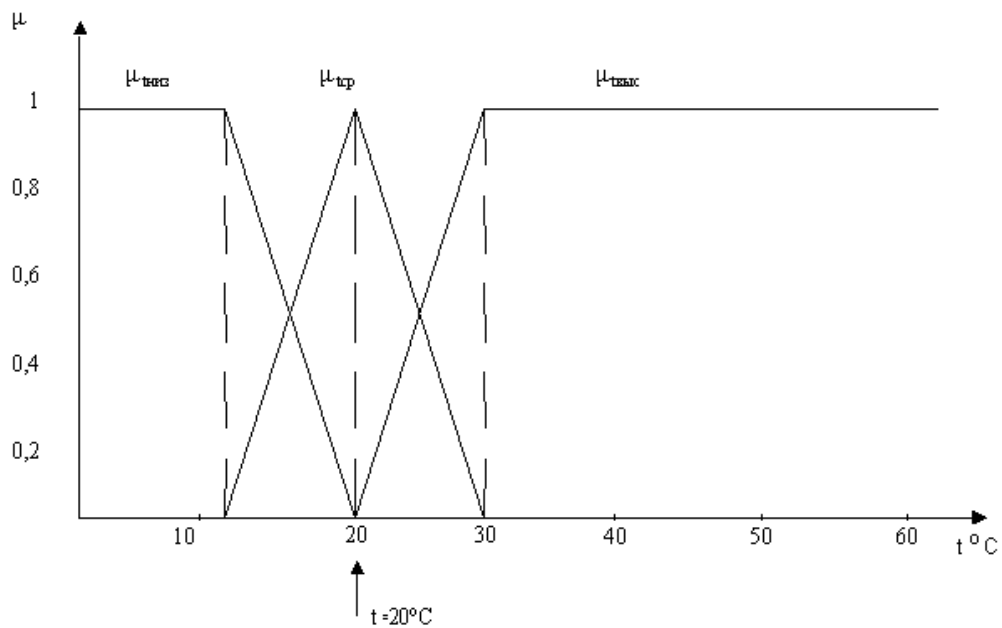
Одно из правил нечёткой экспертной системы управления вентилятором имеет вид:

$R_1$ : Если температура воздуха в комнате высокая, то скорость вращения вентилятора высокая.

Температура воздуха в комнате  $t=20^{\circ}\text{C}$ . Определите степени принадлежности этой температуры к нечётким множествам «низкая», «средняя» и «высокая» температуры, а по

ним - вклад  $V_1$  правила  $R_1$  в скорость вращения вентилятора по методу центра тяжести (COG – метод).

15. Заданы функции принадлежности нечётких значений «низкая», «средняя» и «высокая» лингвистических переменных «температура»  $t$  и «скорость вращения»  $v$  вентилятора.



Одно из правил нечёткой экспертной системы управления скоростью вращения вентилятора гласит:

$R_2$ : Если температура воздуха средняя, то скорость вращения вентилятора средняя. Температура воздуха в помещении  $t=20^\circ\text{C}$ . Определите степени принадлежности этой температуры  $t=20^\circ\text{C}$  нечётким множествам «низкая», «средняя» и «высокая» температуры, а по ним - вклад  $V_2$  этого правила в скорость вращения вентилятора по методу центра тяжести (COG – метод).

16. Заданы функции принадлежности нечетких значений vs, s, m, l и vl входных переменных  $x_1$  и  $x_2$  нечеткой экспертной системы. Четкие значения этих переменных равны:  $x_1=0,2$  и  $x_2=0,7$ .

Определите степени принадлежности этих четких значений нечетким значениям vs, s, m, l и vl (рис. 10).

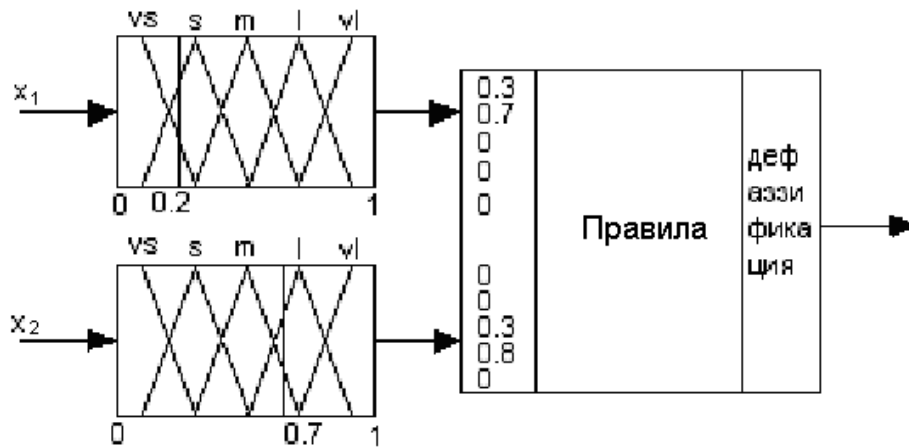


Рис.10

17. Торможение автомобиля.

Расстояние D до автомобиля спереди от 0 и до 100м.:  
малое (PS), среднее (PM) и большое (PL).

Скорость V от 0 до 100 км/ч:  
малая (PS), средняя (PM) и большая (PL).

Переменная сила торможения F от 0 до 100%:  
малая (PS), средняя (PM) и большая (PL).

Функции принадлежности нечетких значений «малая» (PS) и «средняя» (PM) и «большая» (PL) лингвистических переменных «расстояние D», «скорость V» и «сила торможения F» приведены на рис. 11.

**Правило1:** Если D =PS И V=PL, То F=PL,

**Правило2:** Если D =PM И V=PM, То F=PM.

**Правило1:** если расстояние до переднего автомобиля небольшое и скорость высокая, то тормозить всей силой.

**Правило2:** если расстояние до переднего автомобиля среднее и скорость средняя, то тормозить со средней силой.

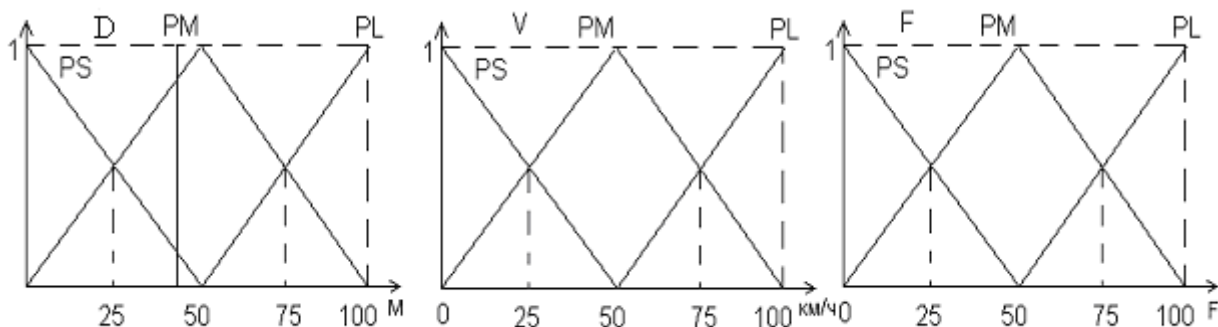


Рис. 11.

Для  $D=40\text{м}$ ,  $V=70\text{км/ч}$  определите веса  $\beta_1$  и  $\beta_2$  правил 1 и 2 по минимуму степеней принадлежности левых (условных) частей правил.

18. Торможение автомобиля.

Расстояние  $D$  до автомобиля спереди от 0 и до 100м.:  
малое (PS), среднее (PM) и большое (PL).

Скорость  $V$  от 0 до 100 км/ч:  
малая (PS), средняя (PM) и большая (PL).

Переменная сила торможения  $F$  от 0 до 100%:  
малая (PS), средняя (PM) и большая (PL).

Функции принадлежности нечетких значений «малая» (PS) и «средняя» (PM) и «большая» (PL) лингвистических переменных «расстояние  $D$ », «скорость  $V$ » и «сила торможения  $F$ » приведены на рис. 11.

**Правило1:** ЕСЛИ  $D = \text{PS}$  И  $V = \text{PL}$ , ТО  $F = \text{PL}$ ,

**Правило2:** ЕСЛИ  $D = \text{PM}$  И  $V = \text{PM}$ , ТО  $F = \text{PM}$ .

**Правило1:** если расстояние до переднего автомобиля небольшое и скорость высокая, то тормозить всей силой.

**Правило2:** если расстояние до переднего автомобиля среднее и скорость средняя, то тормозить со средней силой.

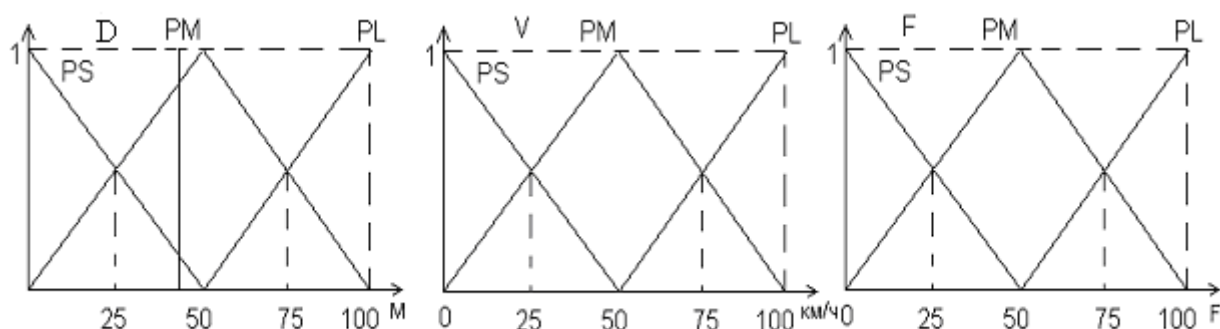


Рис. 11.

Определите силу торможения для случая: нечеткие входные величины объединяются оператором минимума (вес правой части правил), а результирующий вклад в силу торможения от отдельных правил определяется по максимуму значений вкладов отдельных правил.

19. Дано правило:

подходит\_в\_качестве( $X$ , советник,  $CF=0,9$ ):-

:- способен\_в( $X$ , бухгалтер,  $CF1=0,5$ ), интерес\_к\_С( $X$ , балансый отчет,  $CF2=0,9$ )

Напоминание: запятая в условной части правила – знак конъюнкции.

Определить достоверность правила  $CF_{\text{правила}}$  по методу произведения достоверностей условий и вывода.

20. Дано правило:

подходит\_в\_качестве( $X$ , советник,  $CF=0,8$ ):-

:- способен\_в( $X$ , бухгалтер,  $CF1=0,6$ ); интерес\_к\_С( $X$ , балансый отчет,  $CF2=0,9$ )

Напоминание: точка с запятой в условной части правила – знак дизъюнкции.  
Определить его достоверность  $SF_{\text{правила}}$  по методу произведения достоверности условий и вывода.

### **РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.3:**

**форма рубежного контроля – отчет к лабораторным работам**

#### **РАЗДЕЛ 2.4. ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ**

**Цель:** знакомство с искусственными нейронными сетями (ИНС) и нейрокомпьютерами, основными классами решаемых ими задач и областью применения. Основы ИНС. Моделирование обработки информации человеком с помощью ИНС. Формальные нейроны и их функции активации. Архитектура и классификация ИНС. Однослойные и многослойные ИНС

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Биологические и искусственные нейронные сети. Классы задач, решаемых с помощью нейросетей и нейрокомпьютеров: извлечения данных (Data Mining), классификации (техническая и медицинская диагностика, прием сигналов на фоне шумов, распознавание речи и видеоизображений, распознавание полезных ископаемых, статистический контроль качества, адаптация обучающих и поддерживающих систем к индивидуальным характеристикам обучаемого (пользователя), категоризации (кластеризации), аппроксимации функций, прогнозирования, оптимизации, ассоциативных ЗУ, управления. Области применения нейросетей и нейрокомпьютеров.

Структура формального нейрона (ФН). ФН МакКаллока и Питтса. Активность и активация ФН. Основные типы функций активации ФН: бинарная, линейная, сигмоидальная, колоколообразная и др. Классификация нейросетей по типу связей, алгоритму обучения и др. критериям. Структура однослойных и многослойных ИНС. Персептрон Розенблатта и его применение.

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Искусственные нейронные сети, их классификация и основные классы решаемых задач
2. Формальные нейроны, входная функция и функции активации или выхода нейрона и их виды

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.4**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

Лабораторная работа № 2.4.1. Кооперативные нейронечеткие системы

Лабораторная работа № 2.4.2. Гибридные нейронечеткие системы

##### **Контрольные вопросы:**

1. Backpropagation-алгоритм обучения многослойных персептронов, его недостатки и способы их смягчения. Основные требования к функции активации нейрона в Backpropagation-сетях
2. Функция ошибки нейросети и градиентный способ определения ее минимума
3. Моделирование основных логических схем (напр. И, ИЛИ) нейросетями
4. Двухслойные и многослойные нейросети и их аппроксимационные возможности. Теорема А.Н. Колмогорова. Теорема Хорника (Hornik), Штайнчкомба (Stinchcombe) и Уайта (White) об аппроксимации функций
5. Обучение нейросетей с поощрением и без поощрения (Supervised and unsupervised learning). Примеры.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.4: форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе.

*Оформление работ, выполняемых в рамках самостоятельной работы осуществляется в соответствии с Методическими указаниями по оформлению письменных работ, обучающихся в рамках самостоятельной работы, утвержденными Учебно-методическим советом РГСУ, Протокол № 2 от 25 июня 2015 года.*

*Конкретные практические задания и задания для рубежного контроля определяются в учебно-методических материалах по работе обучающихся в электронной информационно-образовательной среде РГСУ с применением технологий электронного обучения по данной дисциплине, утверждаемых ежегодно кафедрой.*

### РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### 4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является дифференцированный зачет, который проводится в устной / письменной форме.

#### 4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2.	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Этап формирования знаний
		ОПК -2.2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Этап формирования умений
		ОПК-2.3 Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного	Этап формирования навыков и получения опыта

		производства, при решении задач профессиональной деятельности	
ОПК-8.	Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	ОПК-8.1 Знать: математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования	Этап формирования знаний
		ОПК-8.2 Уметь: проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств	Этап формирования умений
		ОПК-8.3 Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
ОПК-2, ОПК-8	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов.  Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок:



			<p>( 9-10] баллов;  2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения:  [8-9) баллов;  3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала:  (6-8) баллов;  4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки:  [0-6] баллов.</p>
<b>ОПК-2, ОПК-8</b>	Этап формирования умений	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией:  ( 9-10] баллов;  2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании:  [8-9) баллов;  3) испытывает затруднения в выполнении практических</p>
<b>ОПК-2, ОПК-8</b>	Этап формирования	Аналитическое задание ( <i>задачи,</i>	

	навыков и получения опыта.	<i>ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.)</i>  Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.	заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.
--	----------------------------	--	--

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

**МОДУЛЬ 1 Введение в интеллектуальные информационные системы. Теория нечетких множеств. Нечеткая логика (3 семестр)**

Теоретический блок вопросов:

1. Понятие нечеткого множества. Примеры.
2. Способы записи нечетких множеств.
3. Функция принадлежности для нечеткого множества.
4. Операции над нечеткими множествами. Наглядное представление операций над нечеткими множествами.
5. Алгебраические операции над нечеткими множествами.
6. Нечеткие объекты. Нечеткие отношения.
7. Операции над нечеткими отношениями.
8. Меры близости нечетких объектов, отношения релевантности нечетких объектов.
9. Характеристики связности нечетких объектов и их матричная интерпретация. Меры «организованности» нечетких объектов.
10. Нечеткая переменная. Лингвистическая переменная.
11. Нечеткие числа. Операции над нечеткими числами.
12. Нечеткая логика. Логические константы.
13. Нечеткие высказывания. Правила преобразований нечетких высказываний.
14. Композиция двух нечетких отношений.
15. Логико-лингвистическое описание систем, нечеткие модели.

Аналитическое задание:

1. Что такое характеристическая функция обычного множества и функция принадлежности нечеткого множества.
2. Дайте определение операции пересечения нечетких множеств.

Аналитические задания

3. Нечеткие множества  $A$ ,  $B$  и  $C$  заданы таблично. Вычислить значение выражений .

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

$A$	0,2	0,1	0	1	0,9	0,6	0,5	0,3
$B$	0,3	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,5	0,7
$C$	0,1	0,7	1	0,4	0,3	0,2	0,9	0
$(B \cap C) + A$								
$(A \cdot B) \cup C$								

4. На универсальном множестве  $U=[0,3]$  заданы нечеткие множества

$$A = \int_U \frac{u^2}{9} / u \quad B = \int_U \frac{(u-3)^2}{9} / u$$

Требуется:

- 1) Построить графики функций принадлежности множеств  $A$  и  $B$ ; .
- 2) Определить носитель и ядро.
- 3) Найти общий вид множеств уровня (зависящий от параметра  $\alpha$ ).
- 4) Построить графики функций принадлежности  $A \cap B$ ,  $A \cup B$ ,  $A \cap \bar{B}$ ,  $A \cup \bar{B}$ ,  $\overline{A \cap B}$

5. Сформулируйте понятие нечеткого числа

6. Какие нечеткие числа называют приближенно равными

7. Какие нечеткие числа называют нормальными

Аналитические задания

Пусть  $a$ ="немного больше 3" и  $b$ ="примерно 5", причем

$$A = \int_{x \in (3,6]} \frac{6-x}{3} / x \quad B = \int_{x \in [3,5]} \frac{x-3}{2} / x + \int_{x \in (5,7]} \frac{7-x}{2} / x$$

Требуется:

- 1) разложить нечеткие числа  $a$  и  $b$  по множествам  $\alpha$ -уровня, если  $\alpha \in \{0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1\}$
- 2) построить график функции принадлежности этих чисел, используя полученные разложения
- 3) записать функции принадлежности и построить их графики для чисел  $a+b$ ,  $a-b$ ,  $a \cdot b$ .  
 $a:b$
- 4) сравнить числа  $a$  и  $b$ .

## МОДУЛЬ 2 Нечеткие экспертные системы. Искусственные нейронные сети (4 семестр)

Теоретический блок вопросов:

1. Структура нечеткой экспертной системы (НЭС) и её основные блоки. Искусственные нейронные сети (ИНС). Достоинства и недостатки НЭС и ИНС. Преимущества объединения НЭС и ИНС.
2. Основные определения. Нечеткие множества (НМ). Функции принадлежности (ФП) и их основные типы.
3. Операции над НМ: объединение, пересечение, дополнение, растяжение, сжатие, нечеткое декартово произведение (Fuzzy cartesian product).
4. Нечеткие и лингвистические переменные.
5. Нечеткие отношения и их основные свертки. max-min-свертка, min - max-свертка и max-mult-свертка.
6. Нечеткий логический вывод. Алгоритмы Мамдани (Mamdani), Ларсена (Larsen), Цукамото (Tsukamoto), Сугено (Sugeno).

7. Методы фаззификации и дефаззификации. Дефаззификация по методу центра тяжести (COG = center of gravity).
8. Нечеткая экспертная система (НЭС) прогнозирования курса акций.
9. Нечеткая экспертная система управления торможением автомобиля.
10. Нечеткая экспертная система регулирования мощности отопления.
11. Нечеткая экспертная система (НЭС) GLUCON для определения дозы инсулина для диабетиков.
12. Нечеткие нейроны
13. Предварительная обработка данных (Preprocessing).
14. Сжатие изображений на основе метода главных компонент (МГК). Нейросети для сжатия изображений по методу главных компонент.
15. Архитектуры нейро-нечетких систем:
16. Кооперативные нейро-нечеткие системы.
17. Гибридные нейро-нечеткие системы.
18. Пример комбинации ИНС и НЭС: Система Hyper net (Hypertension Neural Expert Therapist) для диагностики и лечения высокого кровяного давления.
19. Гибридная нейро-нечеткая система NNFLC (Neural Network Fuzzy Logic Control)
20. Гибридная нейро-нечеткая система NEFCLASS или ANFIS-2 (Adaptive Network Fuzzy Inference) для классификации образов (на примере адаптации диалога компьютерной системы к индивидуальным характеристикам и потребностям пользователя)
21. Гибридная нейро-нечеткая система NEFCON (NEural Fuzzy CONtroller)
22. Искусственные нейронные сети, их классификация и основные классы решаемых задач
23. Формальные нейроны, входная функция и функции активации или выхода нейрона и их виды
24. Backpropagation-алгоритм обучения многослойных персептронов, его недостатки и способы их смягчения. Основные требования к функции активации нейрона в Backpropagation-сетях
25. Функция ошибки нейросети и градиентный способ определения ее минимума
26. Моделирование основных логических схем (напр. И, ИЛИ) нейросетями
27. Двухслойные и многослойные нейросети и их аппроксимационные возможности. Теорема А.Н. Колмогорова. Теорема Хорника (Hornik), Штайнчкомба (Stinchcombe) и Уайта (White) об аппроксимации функций
28. Обучение нейросетей с поощрением и без поощрения (Supervised and unsupervised learning). Примеры.

Аналитическое задание:

1. Задано нечеткое множество «хороший автомобиль»

Хороший автомобиль  $\left\{ \begin{array}{cccc} 1 & 0,8 & 0,6 & 0,1 \\ \text{Волга} & \text{Жигули} & \text{Москвич} & \text{Запорожец} \end{array} \right\}$

Определить множество уровня 0,8

2. Определить Хеммингово расстояние  $d_x(\tilde{A}, \tilde{B})$  между нечеткими множествами:

$$\tilde{A} = \frac{1}{\text{Волга}} + \frac{0,8}{\text{Жигули}} + \frac{0,6}{\text{Москвич}} + \frac{0,1}{\text{Запорожец}} \quad (\text{лицо1})$$

$$\tilde{B} = \frac{0,8}{\text{Волга}} + \frac{1}{\text{Жигули}} + \frac{0,5}{\text{Москвич}} + \frac{0,05}{\text{Запорожец}} \quad (\text{лицо2})$$

3. Определить истинность составного нечеткого высказывания

$$D=(A \vee \leftarrow B \ \& \ \leftarrow A \vee \leftarrow C) \rightarrow \leftarrow (B \vee C),$$

если  $A=0,6, B=0,8, C=0,7$

4. Заданы нечеткие множества

$$M = \text{молодой} = \frac{1}{0+10} + \frac{1}{20} + \frac{0,6}{30} + \frac{0,1}{30} \text{ и}$$

$$C_m = \text{старый} = \frac{0,1}{30} + \frac{0,4}{40} + \frac{0,6}{50} + \frac{1}{60} + \frac{1}{70}$$

В числителе – степень принадлежности, в знаменателе – возраст в годах

Определить нечеткое множество

$$\text{«не молодой»} \leftarrow M$$

5. Заданы нечеткие множества

$$M = \text{молодой} = \frac{1}{0+10} + \frac{1}{20} + \frac{0,6}{30} + \frac{0,1}{30} \text{ и}$$

$$C_m = \text{старый} = \frac{0,1}{30} + \frac{0,4}{40} + \frac{0,6}{50} + \frac{1}{60} + \frac{1}{70}$$

В числителе – степень принадлежности, в знаменателе – возраст в годах

Определить нечеткое множество

$$\text{«не молодой и не старый»} = \leftarrow M \ \& \ \leftarrow C_m$$

6. Заданы нечеткие множества

$$M = \text{молодой} = \frac{1}{0+10} + \frac{1}{20} + \frac{0,6}{30} + \frac{0,1}{30} \text{ и}$$

$$C_m = \text{старый} = \frac{0,1}{30} + \frac{0,4}{40} + \frac{0,6}{50} + \frac{1}{60} + \frac{1}{70}$$

В числителе – степень принадлежности, в знаменателе – возраст в годах

Определить нечеткое множество

$$\text{«очень молодой или очень старый»} = M^2 \vee C_m^2;$$

7. Для лингвистической переменной «посещаемость лекций» заданы значения «часто», «редко» в зависимости от доли посещенных лекций: 1; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2:

$$\text{Часто} = \frac{0,6}{1} + \frac{1}{0,8} + \frac{0,7}{0,6} + \frac{0,2}{0,4} + \frac{0,1}{0,2} + \frac{0}{0}$$

$$\text{Редко} = \frac{0}{1} + \frac{0}{0,8} + \frac{0,1}{0,6} + \frac{0,2}{0,4} + \frac{1}{0,2} + \frac{0}{0}$$

Определить значения «не часто и не редко»

8. По сказке «Красная шапочка». Имеется множество животных  $E = \{\text{кошка (К), собака (С), волк (В), лиса (Л), коза (Кз), крыса (Кр), кролик (Крл)}\}$ . Нечеткое множество животных А, которые могли одеться как бабушка:

$$A = \frac{0,1}{К} + \frac{0,4}{С} + \frac{1}{В} + \frac{0,5}{Л} + \frac{1}{Кз} + \frac{0}{Кр} + \frac{0}{Крл}$$

Нечеткое множество животных, которые могли съесть девочку:

$$B = \frac{0,1}{К} + \frac{0,4}{С} + \frac{1}{В} + \frac{0,7}{Л} + \frac{0}{Кз} + \frac{0}{Кр} + \frac{0}{Крл}$$

Определить нечеткое множество животных, которые могли одеть бабушкину одежду и съесть девочку.

9. Заданы значения температуры, образующие универсальное множество:

$$U=0+20+40+60+80+100^{\circ}\text{C}$$

Термин “низкая температура” задается нечетким множеством

$$A_1 = \frac{1,0}{0} + \frac{0,9}{20} + \frac{0,6}{40} + \frac{0,2}{60} + \frac{0,1}{80} + \frac{0}{100},$$

а термин “высокая температура” – нечетким множеством

$$A_2 = \frac{0}{0} + \frac{0,1}{20} + \frac{0,5}{40} + \frac{0,8}{60} + \frac{0,9}{80} + \frac{1,0}{100}$$

Наблюдения за температурой некоторого процесса оцениваются оператором как “не очень низкая и не очень высокая температура”. Определить нечеткое множество, соответствующее данной оценке температуры процесса.

10. Даны два нечетких множества:

$$A = \frac{0,3}{x_1} + \frac{0,8}{x_3} + \frac{0,4}{x_6} \quad \text{и} \quad B = \frac{0,9}{x_1} + \frac{0,2}{x_2} + \frac{0,4}{x_3} + \frac{0,5}{x_4}$$

универсального множества  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$

Определить объединение нечетких множеств А и В.

11. Даны два нечетких множества:

$$A = \frac{0,3}{x_1} + \frac{0,8}{x_3} + \frac{0,4}{x_6} \quad \text{и} \quad B = \frac{0,9}{x_1} + \frac{0,2}{x_2} + \frac{0,4}{x_3} + \frac{0,5}{x_4}$$

универсального множества  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$

Определить пересечение нечетких множеств А и В

12. Даны два нечетких множества:

$$A = \frac{0,3}{x_1} + \frac{0,8}{x_3} + \frac{0,4}{x_6} \quad \text{и} \quad B = \frac{0,9}{x_1} + \frac{0,2}{x_2} + \frac{0,4}{x_3} + \frac{0,5}{x_4}$$

универсального множества  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$

Определить разность нечетких множеств А и В:

13. Даны два нечетких множества:

$$A = \frac{0,3}{x_1} + \frac{0,8}{x_3} + \frac{0,4}{x_6} \quad \text{и} \quad B = \frac{0,9}{x_1} + \frac{0,2}{x_2} + \frac{0,4}{x_3} + \frac{0,5}{x_4}$$

универсального множества  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$

Определить разность нечетких множеств В и А:

14. Дано правило «ЕСЛИ А, ТО В», где

$$A = \text{высокий} = \frac{0,1}{1} + \frac{0,3}{2} + \frac{0,8}{3} + \frac{1}{4}$$

$$V = \text{низкий} = \frac{1}{1} + \frac{0,7}{2} + \frac{0,2}{3} + \frac{0}{4}$$

Определить нечеткое отношение R для этого правила.

15. Заданы нечеткие отношения R и S двух нечетких правил:

$$R = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,6 \\ 0,5 & 0,8 \end{pmatrix}; \quad S = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,7 \\ 0,3 & 1 \end{pmatrix}$$

Определить максминную свертку этих отношений.

16. Заданы нечеткие отношения R и S двух нечетких правил:

$$R = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,6 \\ 0,5 & 0,8 \end{pmatrix}; \quad S = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,7 \\ 0,3 & 1 \end{pmatrix}$$

Определить максминную, минмаксную и мультипликативные свертки этих отношений.

17. Заданы 2 нечетких отношения для двух нечетких правил

$$R_1 =$$

	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>
X <sub>1</sub>	0,1	0,2	0	1	0,7
X <sub>2</sub>	0,3	0,5	0	0,2	1
X <sub>3</sub>	0,8	0	1	0,4	0,3

$$R_2 =$$

	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>
Y <sub>1</sub>	0,8	0	0,3	0,4
Y <sub>2</sub>	0,2	1	0,8	0
Y <sub>3</sub>	0,8	0	0,7	1
Y <sub>4</sub>	0,4	0,2	0,3	0
Y <sub>5</sub>	0	1	0	0,8

Определить максминную свертку этих отношений.

18. Дано нечеткое правило:

R<sub>1</sub>: если T=холодно, то P=топить,

причем температура T учитывается с шагом в 5<sup>0</sup>С: 5<sup>0</sup>С, 10<sup>0</sup>С, 15<sup>0</sup>С и 20<sup>0</sup>С, а мощность отопления P с шагом в 25%: 0%, 25%, 50%, 75%, 100%.

Значения “холодно” и “топить” лингвистических переменных “температура” и “мощность отопления” заданы функциями принадлежности нечетких множеств “холодно” и “топить”:

$$\mu_{\text{Холод}} = \begin{matrix} 5^0\text{C} & 10^0\text{C} & 15^0\text{C} & 20^0\text{C} \\ 1,0 & 0,7 & 0,2 & 0 \end{matrix} = (1,0 \ 0,7 \ 0,2 \ 0)$$

$$\mu_{\text{Топить}} = \begin{matrix} 0\% & 25\% & 50\% & 75\% & 100\% \\ 0 & 0 & 0,3 & 0,8 & 1,0 \end{matrix} = (0 \ 0 \ 0,3 \ 0,8 \ 1,0)$$

Определить нечеткое отношение R<sup>1</sup>, соответствующее нечеткому правилу R<sup>1</sup>.

19. Дано нечеткое правило:

R<sub>2</sub>: Если T=прохладно, то P=подтопить,

причем температура T учитывается с шагом в 5%: 5<sup>0</sup>С, 10<sup>0</sup>С, 15<sup>0</sup>С и 20<sup>0</sup>С, а мощность отопления P с шагом в 25%: 0%, 25%, 50%, 75%, 100%.

Значения “прохладно” и “подтопить” лингвистических температурных “температура” и “мощность отопления” заданы функциями принадлежности  $\mu_{\text{Прох}}$  и  $\mu_{\text{Подтоп}}$

$$\mu_{\text{прох}} = \begin{array}{cccc} 5^{\circ}\text{C} & 10^{\circ}\text{C} & 15^{\circ}\text{C} & 20^{\circ}\text{C} \\ 0,3 & 0,8 & 1 & 0,5 \end{array} = (0,3 \ 0,8 \ 1,0 \ 0,5)$$

$$\mu_{\text{подтоп}} = \begin{array}{ccccc} 0\% & 25\% & 50\% & 75\% & 100\% \\ 0,1 & 0,5 & 1,0 & 0,5 & 0 \end{array} = (0,1 \ 0,5 \ 1,0 \ 0,5 \ 0)$$

Определить нечеткое отношение  $R^2$  для нечетного правила  $R^2$ .

20. Дано нечеткое правило:

$R^3$ : Если  $T$ =тепло, то  $P$ =нуль,

причем температура учитывается с шагом в  $5^{\circ}\text{C}$ :  $5^{\circ}\text{C}$ ,  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $15^{\circ}\text{C}$  и  $20^{\circ}\text{C}$ , а мощность отопления – с шагом в 25%: 0%, 25%, 50%, 75% и 100%.

Значения “тепло” и “нуль” лингвистических переменных и «температура»  $T$  и «мощность отопления»  $P$  заданы функциями принадлежности

$$\mu_{\text{тепло}} = \begin{array}{cccc} 5^{\circ}\text{C} & 10^{\circ}\text{C} & 15^{\circ}\text{C} & 20^{\circ}\text{C} \\ 0 & 0,2 & 0,7 & 1,0 \end{array}$$

$$\mu_{\text{нуль}} = \begin{array}{ccccc} 0\% & 25\% & 50\% & 75\% & 100\% \\ 1,0 & 0,8 & 0,3 & 0 & 0 \end{array}$$

Определить нечётное отношение  $R_3$  для нечётного правила  $R_3$ .

21. Заданы нечеткие отношения  $R$  и  $S$ .

$\mu_R(x, y)$		$y_1$	$y_2$	$y_3$	
		$x_1$	0,4	0,5	0
:		$x_2$	0,8	1	0,2

$\mu_S(y, z)$		$z_1$	$z_2$	
		$y_1$	0,4	0,7
:		$y_2$	0,8	1
		$y_3$	0,1	0,5



Определить max-min свертку отношений R и S.

22. Заданы функции принадлежности нечётких значений лингвистической переменной «температура»: «низкая», «средняя», «высокая»:  $\mu_{\text{низ}}(t)$ ,  $\mu_{\text{ср}}(t)$ ,  $\mu_{\text{выс}}(t)$  (рис. 1)

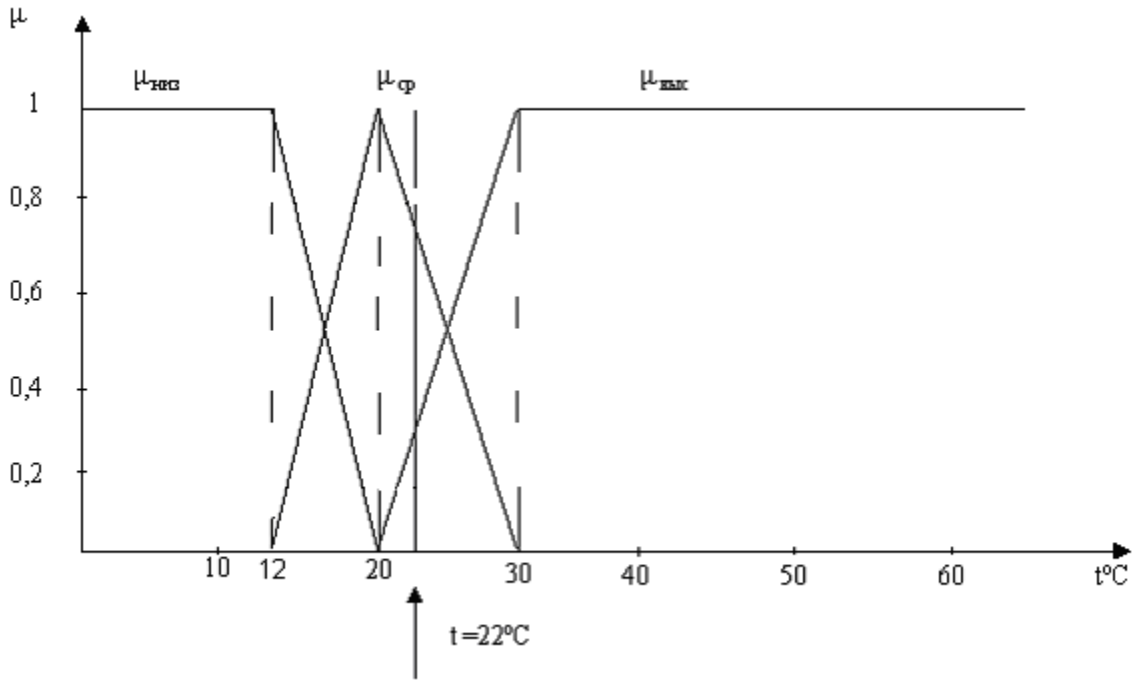


Рис. 5

Температура воздуха в помещении  $t = 22^\circ\text{C}$ . Определите степени принадлежности этой температуры  $t = 22^\circ\text{C}$  нечётким множествам «низкая», «средняя», «высокая» температуры.

23. Заданы функции принадлежности нечётких значений температуры «низкая», «средняя» и «высокая»:  $\mu_{\text{низ}}(t)$ ,  $\mu_{\text{ср}}(t)$ ,  $\mu_{\text{выс}}(t)$  (рис. 2).

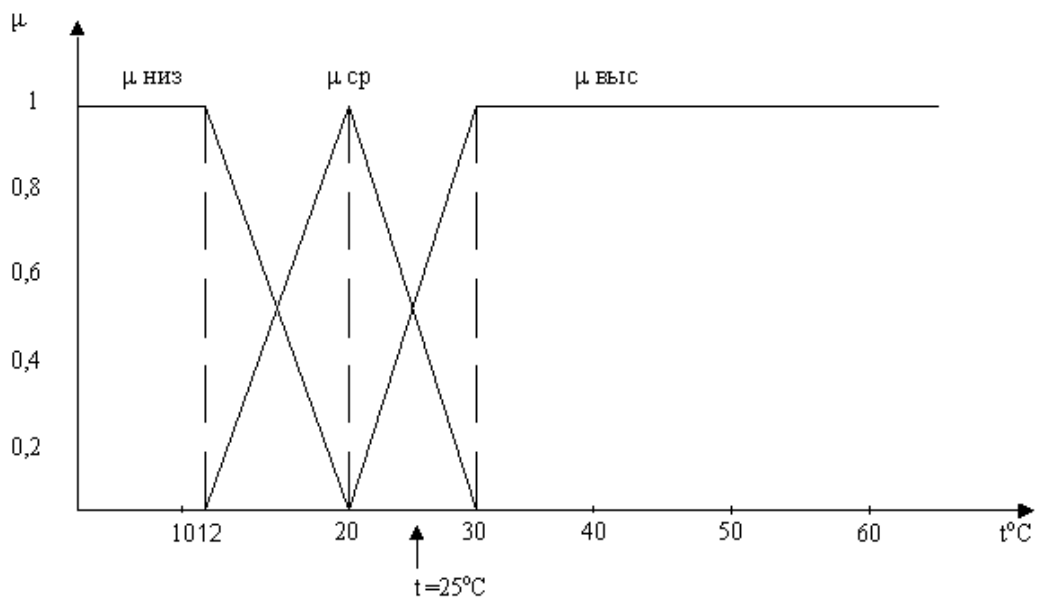


Рис. 6

Температура воздуха в помещении  $t=25^{\circ}\text{C}$ . Определите степени принадлежности этой температуры  $t=25^{\circ}\text{C}$  нечётким множествам «низкая», «средняя» и «высокая» температуры.

24. Заданы функции принадлежности нечётких значений «низкая», «средняя» и «высокая» лингвистических переменных «температура»  $t$  и «скорость вращения»  $v$  вентилятора (рис. 3 и 4).

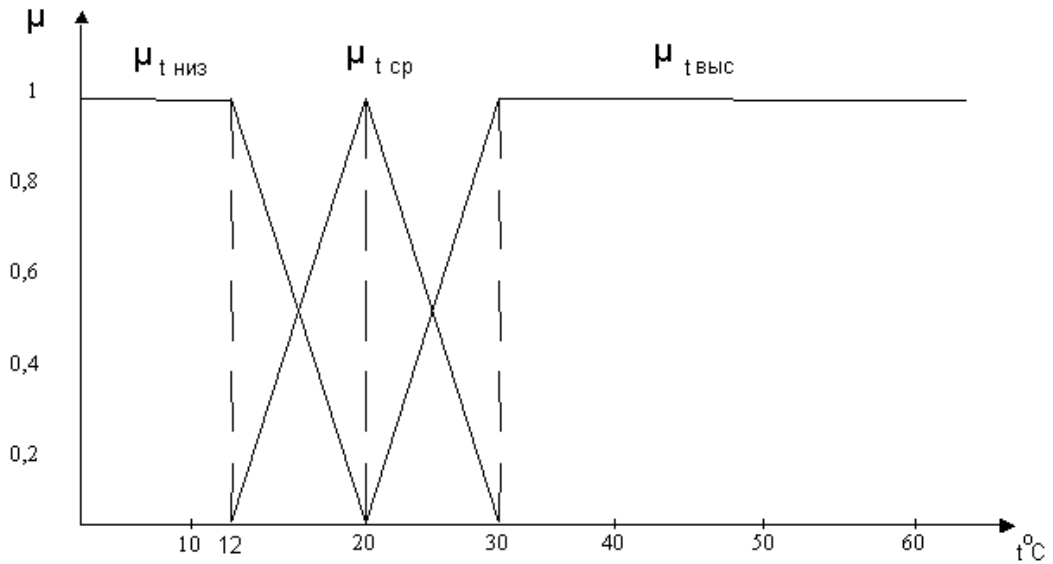


Рис. 7

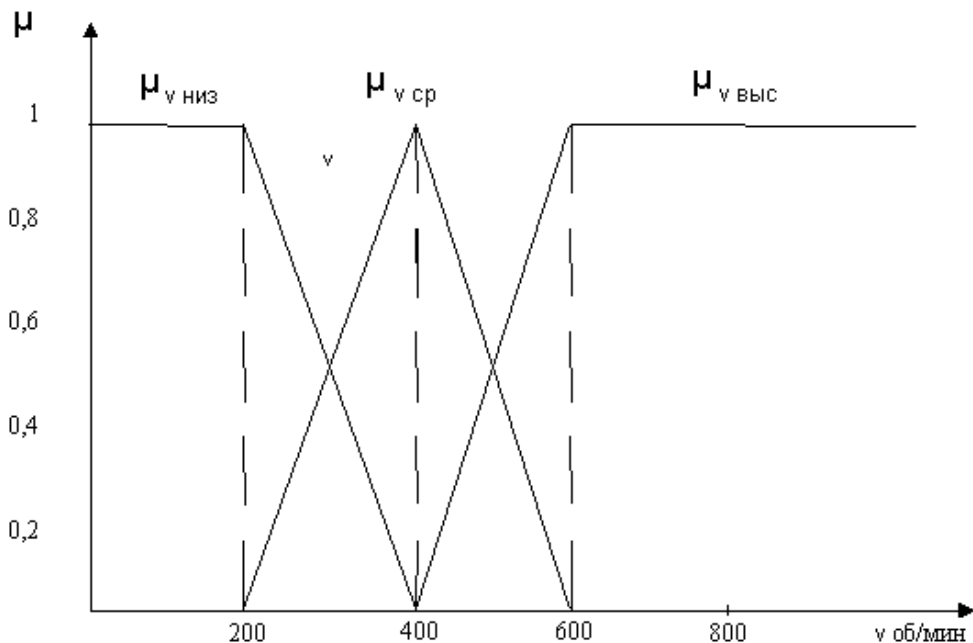


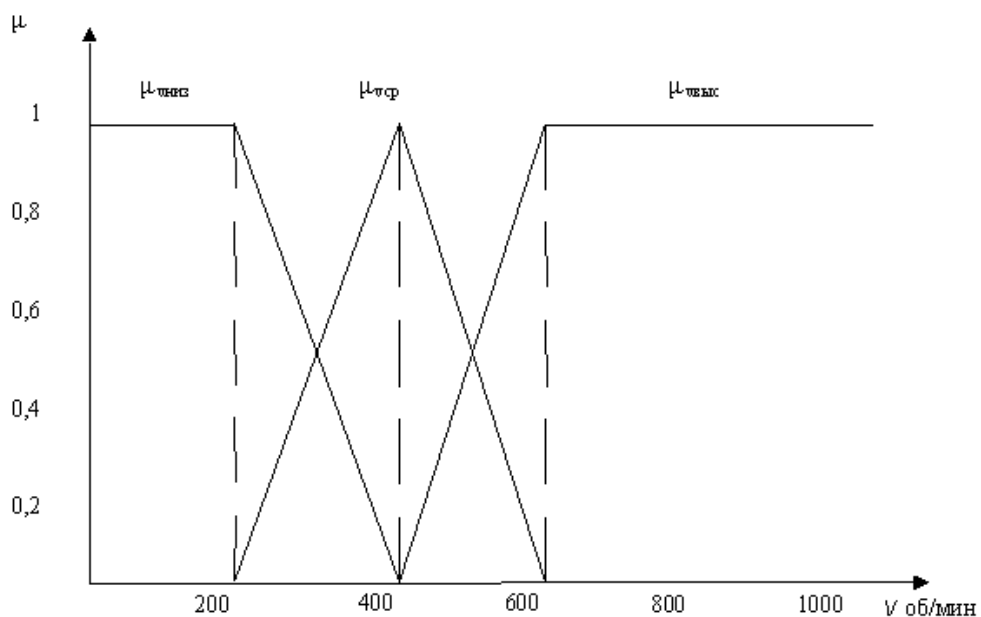
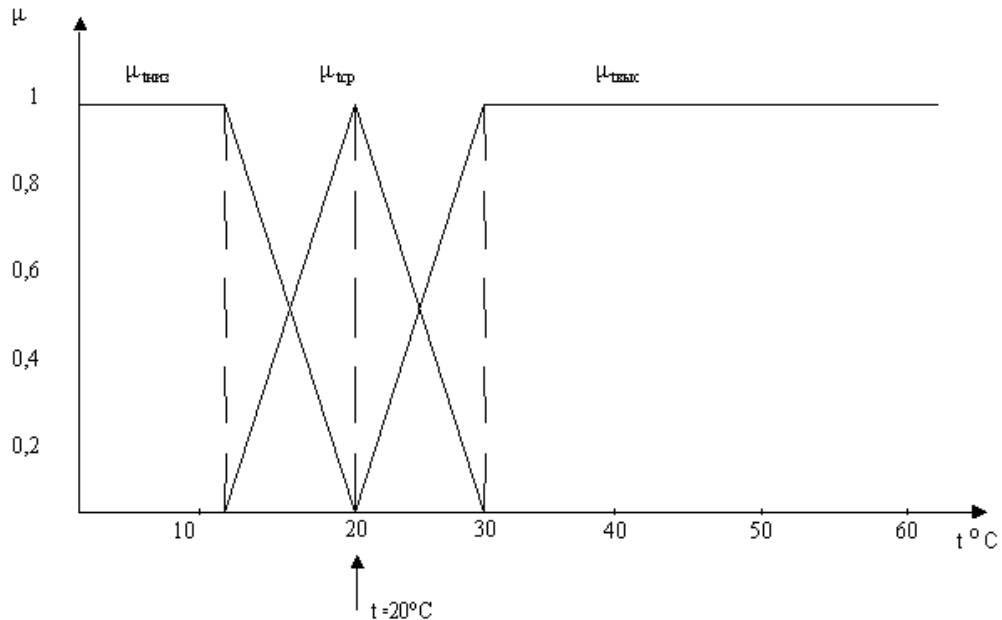
Рис. 8

Одно из правил нечёткой экспертной системы управления вентилятором имеет вид:

$R_1$ : Если температура воздуха в комнате высокая, то скорость вращения вентилятора высокая.

Температура воздуха в комнате  $t=20^{\circ}\text{C}$ . Определите степени принадлежности этой температуры к нечётким множествам «низкая», «средняя» и «высокая» температуры, а по ним - вклад  $V_1$  правила  $R_1$  в скорость вращения вентилятора по методу центра тяжести (COG – метод).

25. Заданы функции принадлежности нечётких значений «низкая», «средняя» и «высокая» лингвистических переменных «температура»  $t$  и «скорость вращения»  $v$  вентилятора.



Одно из правил нечёткой экспертной системы управления скоростью вращения вентилятора гласит:

$R_2$ : Если температура воздуха средняя, то скорость вращения вентилятора средняя. Температура воздуха в помещении  $t=20^{\circ}\text{C}$ . Определите степени принадлежности этой температуры  $t=20^{\circ}\text{C}$  нечётким множествам «низкая», «средняя» и «высокая» температуры, а по ним - вклад  $V_2$  этого правила в скорость вращения вентилятора по методу центра тяжести (COG – метод).

26. Заданы функции принадлежности нечетких значений vs, s, m, l и vl входных переменных  $x_1$  и  $x_2$  нечеткой экспертной системы. Четкие значения этих переменных равны:  $x_1=0,2$  и  $x_2=0,7$ .

Определите степени принадлежности этих четких значений нечетким значениям vs, s, m, l и vl (рис. 10).

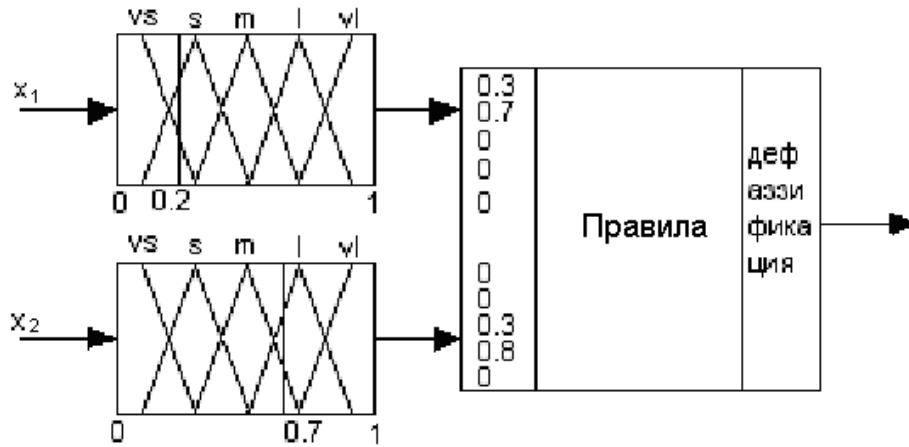


Рис.10

27. Торможение автомобиля.

Расстояние D до автомобиля спереди от 0 и до 100м.:  
малое (PS), среднее (PM) и большое (PL).

Скорость V от 0 до 100 км/ч:  
малая (PS), средняя (PM) и большая (PL).

Переменная сила торможения F от 0 до 100%:  
малая (PS), средняя (PM) и большая (PL).

Функции принадлежности нечетких значений «малая» (PS) и «средняя» (PM) и «большая» (PL) лингвистических переменных «расстояние D», «скорость V» и «сила торможения F» приведены на рис. 11.

**Правило1:** Если D =PS И V=PL, То F=PL,

**Правило2:** Если D =PM И V=PM, То F=PM.

**Правило1:** если расстояние до переднего автомобиля небольшое и скорость высокая, то тормозить всей силой.

**Правило2:** если расстояние до переднего автомобиля среднее и скорость средняя, то тормозить со средней силой.

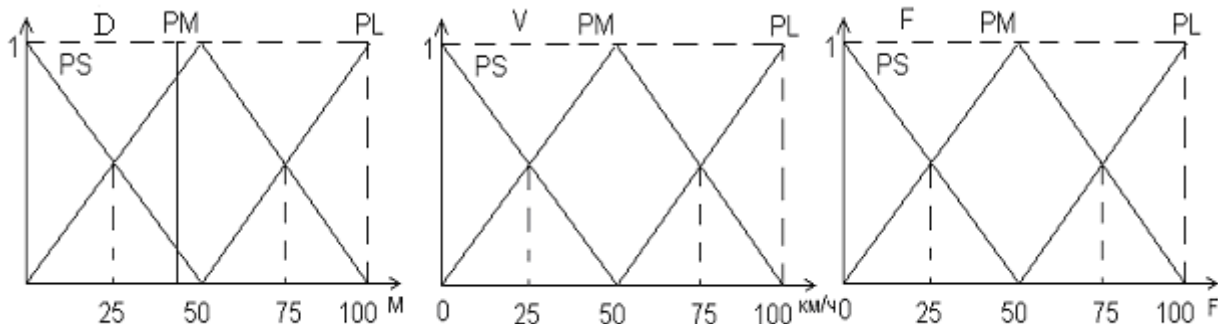


Рис. 11.

Для  $D=40\text{м}$ ,  $V=70\text{км/ч}$  определите веса  $\beta_1$  и  $\beta_2$  правил 1 и 2 по минимуму степеней принадлежности левых (условных) частей правил.

28. Торможение автомобиля.

Расстояние  $D$  до автомобиля спереди от 0 и до 100м.:  
малое (PS), среднее (PM) и большое (PL).

Скорость  $V$  от 0 до 100 км/ч:  
малая (PS), средняя (PM) и большая (PL).

Переменная сила торможения  $F$  от 0 до 100%:  
малая (PS), средняя (PM) и большая (PL).

Функции принадлежности нечетких значений «малая» (PS) и «средняя» (PM) и «большая» (PL) лингвистических переменных «расстояние  $D$ », «скорость  $V$ » и «сила торможения  $F$ » приведены на рис. 11.

**Правило1:** ЕСЛИ  $D = \text{PS}$  И  $V = \text{PL}$ , ТО  $F = \text{PL}$ ,

**Правило2:** ЕСЛИ  $D = \text{PM}$  И  $V = \text{PM}$ , ТО  $F = \text{PM}$ .

**Правило1:** если расстояние до переднего автомобиля небольшое и скорость высокая, то тормозить всей силой.

**Правило2:** если расстояние до переднего автомобиля среднее и скорость средняя, то тормозить со средней силой.

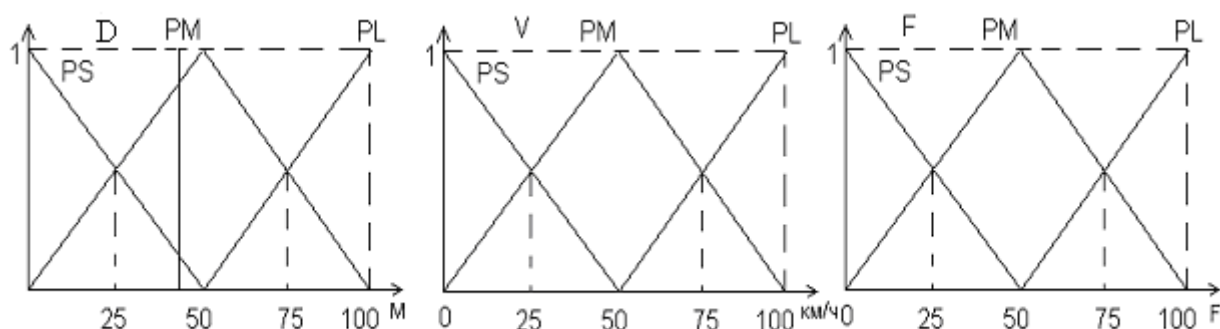


Рис. 11.

Определите силу торможения для случая: нечеткие входные величины объединяются оператором минимума (вес правой части правил), а результирующий вклад в силу торможения от отдельных правил определяется по максимуму значений вкладов отдельных правил.

29. Дано правило:

подходит\_в\_качестве( $X$ , советник,  $CF=0,9$ ):-

:- способен\_в( $X$ , бухгалтер,  $CF1=0,5$ ), интерес\_к\_С( $X$ , балансый отчет,  $CF2=0,9$ )

Напоминание: запятая в условной части правила – знак конъюнкции.

Определить достоверность правила  $CF_{\text{правила}}$  по методу произведения достоверностей условий и вывода.

30. Дано правило:

подходит\_в\_качестве( $X$ , советник,  $CF=0,8$ ):-

:- способен\_в( $X$ , бухгалтер,  $CF1=0,6$ ); интерес\_к\_С( $X$ , балансый отчет,  $CF2=0,9$ )

Напоминание: точка с запятой в условной части правила – знак дизъюнкции.  
Определить его достоверность  $SF_{\text{правила}}$  по методу произведения достоверности условий и вывода.

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата в Российском государственном социальном университете и Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата в Российском государственном социальном университете.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по учебной дисциплине выставляется по пятибалльной системе для экзамена/дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата в Российском государственном социальном университете.

### **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины**

##### **5.1.1. Основная литература**

1. *Бессмертный, И. А.* Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451101> (дата обращения: 29.04.2020).
2. *Кудрявцев, В. Б.* Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452226> (дата обращения: 29.04.2020).
3. *Иванов, В. М.* Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453212> (дата обращения: 29.04.2020).

##### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. *Станкевич, Л. А.* Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450773> (дата обращения: 29.04.2020).
2. *Кудрявцев, В. Б.* Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва :

Издательство Юрайт, 2020. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452226> (дата обращения: 29.04.2020).

3. *Бессмертный, И. А.* Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451721> (дата обращения: 29.04.2020).

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ
Научное наследие России	Библиотека содержит научные труды известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Программа Президиума РАН.	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> 100% доступ
Электронная библиотека учебников	На сайте представлены учебники, лекции, доклады, монографии по естественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a> 100% доступ
Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a> 100% доступ
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ
Электронные библиотеки.	Интернет-ресурсы образовательного и научно-образовательного назначения,	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a> 100% доступ

Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным изданиям и др.	
---	---	--

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «*Интеллектуальные информационные системы*» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программы учебной дисциплины, доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время,



ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

– консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;

– самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

#### **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

##### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа к Интернет;
3. Проектор.

##### **5.4.2. Программное обеспечение**

1. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
2. Mathcad
3. Пакет NeuroSolutions

##### **5.4.3. Информационные справочные системы**

<b>№№</b>	<b>Название электронного ресурса</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронно-библиотечная система, электронные книги и аудиокниги, учебники для ВУЗов, средних специальных учебных заведений и школы, а также научные монографии, научная периодика, в т.ч. журналы ВАК.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека	Поиск по рефератам и полным текстам статей, опубликованных в	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> Доступ с любого

	eLIBRARY.ru	российских и зарубежных научно-технических журналах.	компьютера в сети Университета на 276 журналов по подписке Университета. Доступ к 5493 журналам с полным текстом в открытом доступе, из них российских журналов 5022.
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных EastView	Полнотекстовая база данных периодики.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> С любого компьютера в сети Университета
7.	База данных международного индекса научного цитирования – Scopus:	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
8.	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge)	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Университета.	<a href="http://webofknowledge.com;">http://webofknowledge.com;</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
9.	Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина	Общегосударственное электронное хранилище цифровых копий важнейших документов по истории, теории и практике российской государственности, русскому языку, а также мультимедийных образовательных, научно-образовательных, культурно-просветительских и информационно-аналитических ресурсов.	<a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> Доступ в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета.
10	Национальная электронная библиотека	Крупнейшее собрание книг, диссертаций, музыкальных нот, карт и прочих материалов.	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> доступ к полной коллекции с компьютеров в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета
11.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

### 5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины *«Интеллектуальные информационные системы»* в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего

образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Лабораторные занятия** проводятся лабораторный занятий в **Наименование лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет персональные компьютеры с установленным программным обеспечением).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### **5.6 Образовательные технологии**

При реализации учебной дисциплины «*Интеллектуальные информационные системы*» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «*Интеллектуальные информационные системы*» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины «*Интеллектуальные информационные системы*» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «*Интеллектуальные информационные системы*» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий.

В рамках учебной дисциплины «*Интеллектуальные информационные системы*» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
информационных технологий

\_\_\_\_\_/Крапивка С.В./  
«01» июля 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

09.03.02 "Информационные системы и технологии"

**Направленность**

*«Информационные системы и технологии в экономической сфере»*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

*Очная, заочная*

Москва 2020

Рабочая программа учебной дисциплины «*Информационная безопасность*» разработана на

основании федерального государственного образовательного стандарта разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программой и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат педагогических наук, доцент



О.Л.Мнаçаканян

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на Ученом совете факультета информационных технологий. Протокол № 13 от «01» июля 2020 года

Декан факультета кандидат педагогических наук, доцент



С.В. Крапивка

(подпись)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

ООО «АнсофтДевелопмент»  
Исполнительный директор,  
канд. физ.-мат. наук



Г.Б. Меньков

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению:

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», НОЦ инфокогнитивных технологий, доктор технических наук, профессор



Н.И. Гданский

к.т.н., доцент кафедры информационных систем, сетей и безопасности



В.Л. Симонов

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Малярь

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и задачи учебной дисциплины	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной образовательной программы	4
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося	5
2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины	6
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	9
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине	9
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине	11
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	18
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине	18
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	18
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	19
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	21
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	22
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	22
5.1.	20
5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины	23
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины	24
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	26
5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине	27
5.6 Образовательные технологии	28
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	29

## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины «Информационная безопасность» является формирование у студентов знаний и представлений о смысле, целях, задачах и методах защиты информации в информационных системах. Приобретенные навыки позволят студентам правильно строить систему информационной безопасности организации и предприятия.

Задачей дисциплины «Информационная безопасность» является изучение организационных, инженерно-технических, криптографических и программно-аппаратных методов защиты информации

Основные задачи дисциплины предусматривают предоставление знаний по следующим вопросам:

- сущность и задачи обеспечения информационной безопасности;
- принципы организации и этапы разработки системы обеспечения информационной безопасности;
- анализ рисков и оценка угроз информационной безопасности;
- определение компонентов системы информационной безопасности предприятия;
- оценка эффективности средств обеспечения информационной безопасности;
- обеспечение криптографической защиты информации;
- защита информации от вредоносных программ.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «*Информационная безопасность*» реализуется в обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии очной и заочной форм обучения.

Изучение учебной дисциплины «*Информационная безопасность*» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: «*Вычислительные системы, сети и телекоммуникации*», «*Физика*».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: *Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем.*

### 1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной образовательной программы

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций: ПК-4 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения
-----------------------	-----------------	--------------------------	--



			<b>компетенции</b>
	ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	<p>ОПК-3.1 Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.2 Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.3 Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p>

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 5 семестре, составляет 6 зачетных единицы. По дисциплине предусмотрен экзамен.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>108</b>	<b>108</b>			
Учебные занятия лекционного типа	24	24			
Практические занятия	0	0			
Лабораторные занятия	36	36			
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	48	48			
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>72</b>	<b>72</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>	<b>экза м 36</b>			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>216</b>	<b>216</b>			

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		5	6			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>32</b>			
Учебные занятия лекционного типа	8	4	4			
Практические занятия	0	0	0			
Лабораторные занятия	16	4	12			
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	24	8	16			
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>159</b>	<b>56</b>	<b>103</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>		<b>экзамен 9</b>			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>			

### 2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины

#### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские / практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 5)</b>							
Раздел 1 Особенности обеспечения ИБ РФ в различных сферах жизни	30	12	18	4	0	6	8
Раздел 2 Угрозы информационной безопасности	30	12	18	4	0	6	8
Раздел 3 Законодательный уровень информационной безопасности	30	12	18	4	0	6	8
Раздел 4 Построение системы информационной безопасности	30	12	18	4	0	6	8
Раздел 5 Защита	30	12	18	4	0	6	8

информации в информационных системах и компьютерных сетях							
Раздел 6 Обеспечение информационной безопасности	30	12	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>48</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>48</b>

*Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 5)</b>							
Раздел 1 Особенности обеспечения ИБ РФ в различных сферах жизни	36	28	8	2	0	2	4
Раздел 2 Угрозы информационной безопасности	36	28	8	2	0	2	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>							
<b>Модуль 2 (семестр 6)</b>							
Раздел 3 Законодательный уровень информационной безопасности	33	25	8	2	0	2	4
Раздел 4 Построение системы информационной	34	26	8	2	0	2	4

безопасности							
Раздел 5 Защита информации в информационных системах и компьютерных сетях	34	26	8	0	0	4	4
Раздел 6 Обеспечение информационной безопасности	34	26	8	0	0	4	4
Контроль промежуточной аттестации (час)	9						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>103</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>159</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>24</b>

### РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текстовый контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 5)</b>							
Раздел 1 Особенности обеспечения ИБ РФ в различных сферах жизни	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя

Раздел 2 Угрозы информационной безопасности	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 3 Законодательный уровень информационной безопасности	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 4 Построение системы информационной безопасности	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 5 Защита информации в информационных системах и компьютерных сетях	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 6 Обеспечение информационной безопасности	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>12</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>72</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>12</b>	

*Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 5)</b>							

Раздел 1.1	28	13	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.2	28	13	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>56</b>	<b>26</b>		<b>26</b>		<b>4</b>	
<b>Модуль 2 (семестр 6)</b>							
Раздел 2.1	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.2	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.3	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.4	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>103</b>	<b>47</b>		<b>48</b>		<b>8</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>159</b>	<b>73</b>		<b>74</b>		<b>12</b>	

**3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине**  
**РАЗДЕЛ 1 Особенности обеспечения информационной безопасности РФ в различных сферах жизни**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Место информационной безопасности в национальной безопасности РФ.  
Цели и задачи обеспечения информационной безопасности.  
Составляющие информационной безопасности.  
Виды и источники угроз информационной безопасности РФ.  
Структура государственной системы обеспечения информационной безопасности РФ.  
Основные объекты обеспечения информационной безопасности РФ в общегосударственных информационных и телекоммуникационных системах.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Экономическая и информационная безопасность
2. Доктрина информационной безопасности РФ
3. Основные составляющие информационной безопасности
4. Ключевые вопросы информационной безопасности
5. Понятие информационного пространства
6. Понятие информационной безопасности
7. Субъекты и объекты информационной безопасности
8. Нормативно-правовые основы информационной безопасности
9. Понятие экономической информации

### **Практическое задание к разделу 1**

**Форма практического задания:** лабораторная работа по использованию Интернет-ресурсов для оценки воздействия ИКТ-технологий на неприкосновенность частной жизни

Цель занятия: формирование ответственного отношения к информационной деятельности, связанной с обработкой и хранением информации; приобретение опыта профилактической и предупреждающей деятельности по отношению к информационным угрозам на уровне личной информационной безопасности.

Для выполнения лабораторной работы студенты разбиваются на пары и выполняют задания:

- 1) найти как можно больше личной информации о коллеге, используя общедоступные сетевые ресурсы.
- 2) оценить возможность использования найденной информации злоумышленниками, например:
  - телефонными террористами
  - мошенниками
  - похитителями номеров банковских карт
  - распространителями рекламной продукции и т.д.
- 3) Передать собранные материалы "коллеге" и получить досье с информацией о себе
- 4) Оценить уровень конфиденциальности, актуальности и достоверности собранной информации
- 5) Проанализировать выводы коллеги о возможности использования найденной информации злоумышленниками
- 6) Оценить уровень влияния цифровых технологий на свою частную жизнь и продумать шаги по обеспечению желаемого уровня безопасности

### **Контрольные вопросы:**

1. Основные понятия информатизации общества и информационной безопасности
2. Цели и задачи обеспечения информационной безопасности
3. Место информационной безопасности в национальной безопасности РФ.
4. Виды и источники угроз информационной безопасности РФ.
5. Структура государственной системы обеспечения информационной безопасности РФ.
6. Понятие и особенности экономической информации как объекта безопасности

**Рубежный контроль к разделу 1:** форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе.

## **Раздел 2 Угрозы информационной безопасности**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

1. Виды угроз информационной безопасности
2. Классификация источников угроз
3. Основные виды защищаемой информации

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Действия и события, нарушающие информационную безопасность
2. Основные виды каналов утечки информации
3. Пути несанкционированного доступа к информации
4. Стратегия и тактика злоумышленника при несанкционированном доступе
5. Личностно-профессиональные характеристики сотрудников, способствующие реализации информационных угроз
6. Признаки воздействия вирусов на компьютерную систему

### **Практическое задание к разделу 2**

**Форма практического задания:** лабораторная работа «Обеспечение безопасности операционных систем семейства Windows»

**Цель:** изучить архитектуру и базовые средства обеспечения безопасности на примере Windows 7; научиться управлять пользователями (учетными записями) в компьютере; научиться разграничивать доступ к файлам и каталогам.

**Рубежный контроль к разделу 2: форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе**

### **Контрольные вопросы:**

1. Классификация угроз безопасности
2. Угрозы нарушения конфиденциальности
3. Угрозы нарушения целостности информации.
4. Угрозы нарушения работоспособности (отказ в обслуживании)
5. Уязвимости компьютерной системы
6. Классификация атак на компьютерную систему
7. Вредоносное программное обеспечение

## **РАЗДЕЛ 3 ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Закон " Об информации, информационных технологиях и о защите информации"

Закон «О государственной тайне»

Закон «О коммерческой тайне»

Закон «О персональных данных»

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Понятие информационной войны и информационной преступности
2. Статьи Уголовного кодекса о компьютерных преступлениях
3. Обзор законодательства США в области информационной безопасности



#### 4. Обзор законодательства европейских стран в области информационной безопасности

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 3

**Форма практического задания:** лабораторная работа «Правовое обеспечение информационной безопасности»

Цель: анализ основных законодательных актов РФ в области ИБ

- 1) Конституция РФ: статьи 23, 24, 29, 41, 42 2.
- 2) Закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (статья 15)
- 3) Закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (статья 16)
- 4) Закон «О государственной тайне»
- 5) Закон «О персональных данных»
- 6) Закон «О лицензировании отдельных видов деятельности»
- 7) Закон «Об электронной цифровой подписи»
- 8) Уголовный кодекс РФ: статьи 138, 183, 272, 273, 274

Задание: ознакомиться с законодательным актом, ответить на вопросы:

- 1) Когда был принят закон, когда была принята последняя редакция закона?
- 2) Какие основные понятия рассматриваются в законе?
- 3) Как отражены в законе основные аспекты информационной безопасности:
  - доступность,
  - целостность
  - конфиденциальность?
- 4) Какие предусмотрены в законе
  - меры ограничительной направленности (т.е. меры, направленные на создание и поддержание в обществе негативного (в том числе с применением наказаний) отношения к нарушениям и нарушителям информационной безопасности);
  - направляющие и координирующие меры (т.е. меры созидательной направленности, способствующие повышению образованности общества в области информационной безопасности, помогающие в разработке и распространении средств обеспечения информационной безопасности).
- 5) Как в законе учтено современное состояние информационных технологий?

#### **Контрольные вопросы:**

1. Основные законодательные акты РФ в области информационной безопасности
2. Перечень сведений, относящихся к коммерческой тайне. Перечень сведений, которые не могут составлять коммерческую тайну
3. Объекты банковской тайны
4. Меры ограничительной направленности по отношению к нарушениям и нарушителям информационной безопасности

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 3: форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе**

### **РАЗДЕЛ 4 ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

#### *Перечень изучаемых элементов содержания*

Основные аспекты построения системы информационной безопасности

Программа информационной безопасности

Модели информационной безопасности

Требования и основные этапы реализации информационной безопасности

Мероприятия по защите информации  
Анализ и управление рисками информационной безопасности

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Модели информационной безопасности
2. Разработка многоуровневой политики информационной безопасности
3. Основные этапы реализации информационной безопасности
4. Рентабельность системы защиты информации
5. Анализ информационных рисков, угроз и уязвимостей системы.
6. Управление рисками на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.
7. Трехмерная модель “куб безопасности”.
8. Оценка рисков
9. Программное обеспечение для анализа рисков информационной безопасности

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 4**

**Форма практического задания:** лабораторная работа по оценке экономической эффективности внедрения системы защиты информации

*Цель работы:* изучить методику экономической оценки эффективности системы защиты информации, получить навыки обоснования целесообразности внедрения системы по обеспечению информационной безопасности на предприятии с экономической точки зрения

#### *Описание ситуации*

Компании требуется оценить проект по защите одного из сегментов сети своей информационной системы при помощи системы анализа защищенности. Известны:

величина риска, исчисляемая в денежном выражении, которая учитывает потери от реализации тех или иных атак и вероятности их осуществления;

стоимость внедряемого программного комплекса;

на сколько процентов сократится величина риска после внедрения разработанного программного комплекса.

*Оценка экономической эффективности внедрения системы защиты информации*

Для оценки инвестиционного проекта применяется метод дисконтирования денежных потоков

#### **Контрольные вопросы:**

1. Понятие и функции системы защиты информации
2. Общие принципы обеспечения информационной безопасности
3. Специальные принципы обеспечения информационной безопасности
4. Обеспечивающие подсистемы защиты информации

**Рубежный контроль к разделу 4: форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе.**

## **РАЗДЕЛ 5 ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ**

### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

Анализ защищенности информационных систем

Криптографические методы защиты информации

Программно-аппаратные средства защиты информации

Защита информации в компьютерных сетях

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Основные аспекты криптоанализа
2. Обеспечение безопасности беспроводных сетей
3. Обеспечение безопасности электронной почты
4. Безопасность при использовании облачных сервисов
5. Типовые удаленные атаки в глобальных сетях и механизмы их реализации
6. Особенности защиты мультимедийного контента в телекоммуникационных сетях.
7. Возможности и особенности сетевых вредоносных программ.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 5**

**Форма практического задания:** Лабораторная работа по изучению программных продуктов защиты информации на примере программы PGP (Pretty Good Privacy)

*Цель работы:* освоение средств программной системы PGP для шифрования конфиденциальных ресурсов и разграничения доступа к ним, обеспечение целостности информационных ресурсов с помощью механизма электронной цифровой подписи

#### **Контрольные вопросы:**

1. Программно-аппаратные средства защиты информации
2. Симметричные методы шифрования
3. Алгоритмы криптографического преобразования данных DES, AES 31.
4. Алгоритм криптографического преобразования данных ГОСТ 28147
5. Шифрование с открытым ключом
6. Механизм электронной цифровой подписи
7. Вредоносное программное обеспечение
8. Антивирусная защита компьютерных систем

**Рубежный контроль к разделу 5: форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе**

### **РАЗДЕЛ 6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

#### ***Перечень изучаемых элементов содержания***

*Требования к архитектуре информационной системы для обеспечения безопасности ее функционирования*

*Стандартизация подходов к обеспечению информационной безопасности Защищенный электронный документооборот.*

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Обеспечение информационной безопасности автоматизированных банковских систем
2. Информационная безопасность электронной коммерции
3. Обеспечение компьютерной безопасности учетной информации
4. Информационная безопасность предпринимательской деятельности
5. Методика защиты электронной почты
6. Обеспечение информационной безопасности должностных лиц и представителей деловых кругов
7. Виды несанкционированного копирования компьютерной информации.
8. Информационная безопасность пользователей мобильных устройств

### **Практическое задание к разделу 6**

**Форма практического задания:** лабораторная работа «Защита электронных документов с помощью ЦВЗ»

*Цель работы:* изучение методов защиты электронных документов с использованием цифровых водяных знаков.

**Контрольные вопросы:**

1. Протоколирование и аудит информационной безопасности
2. Защищенный электронный документооборот
3. Оценочные стандарты и технические спецификации.
4. "Оранжевая книга" как оценочный стандарт
5. Критерии оценки безопасности информационных технологий. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2012

**Рубежный контроль к разделу 6: форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе**

**РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине является экзамен и зачет, который проводится в устной форме.

**4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
<b>ОПК-3</b>	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.1 Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3.2 Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением	Этап формирования знаний
			Этап формирования умений
			Этап формирования навыков и получения опыта

		<p>информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-3.3 Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности</p>	
--	--	---	--

**4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Код компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенций</b>	<b>Показатель оценивания компетенции</b>	<b>Критерии и шкалы оценивания</b>
<b>ОПК-3</b>	Этап формирования знаний.	<p>Теоретический блок вопросов.</p> <p>Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов;</p> <p>2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения:</p>

			<p>[8-9) баллов;  3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала:  (6-8) баллов;  4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки:  [0-6] баллов.</p>
<b>ОПК-3</b>	Этап формирования умений	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией:  ( 9-10] баллов;  2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании:  [8-9) баллов;  3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению:  (6-8) баллов;  4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание</p>
<b>ОПК-3</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и</p>	<p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению:  (6-8) баллов;  4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание</p>

		<p>умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>
--	--	--	---

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

Теоретический блок вопросов:

1. Понятие информации. Фазы обращения информации в информационных системах.
2. Место информационной безопасности в национальной безопасности РФ.
3. Виды и источники угроз информационной безопасности РФ.
4. Структура государственной системы обеспечения информационной безопасности РФ.
5. Организация технической защиты информации в РФ.
6. Цели и задачи обеспечения информационной безопасности.
7. Архитектура СЗИ организации и основные требования к средствам защиты.
8. Функциональное построение СЗИ организации и назначение основных подразделений.
9. Элементарные модели СЗИ организации. Семирубежная модель защиты.
10. Последовательность и содержание основных этапов проектирования СЗИ организации.
11. Содержание процесса эксплуатации СЗИ организации.
12. Анализ угроз информационной безопасности.
13. Внутренние и внешние источники угроз информационной безопасности. Схема воздействия угроз на информационную систему.
14. Управление рисками на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.
15. Трехмерная модель “куб безопасности”.
16. Перечень основных формальных и неформальных средств защиты информации.
17. Стратегии защиты информации на объекте информатизации.
18. Анализ информационных рисков, угроз и уязвимостей системы. Оценка рисков по двум факторам.
19. Анализ информационных рисков, угроз и уязвимостей системы. Оценка рисков по трем факторам.
20. Роль персонала в обеспечении информационной безопасности предприятия.
21. Криптографическая защита информации. Классические криптоалгоритмы - моноалфавитные подстановки.
22. Криптографическая защита информации. Классические криптоалгоритмы - многоалфавитные подстановки.
23. Криптографическая защита информации. Классические криптоалгоритмы - перестановки.
24. Шифрование методом гаммирования.
25. Современные симметричные системы шифрования. Обобщенная схема симметричного шифрования.
26. Симметричная система шифрования DES.

27. Отечественный стандарт симметричного шифрования ГОСТ 28147-89.
28. Современные асимметричные системы шифрования. Обобщенная схема асимметричного шифрования.
29. Асимметричная система шифрования RSA.
30. Электронная цифровая подпись. Обобщенная схема постановки и проверки ЭЦП.
31. Отечественный стандарт цифровой подписи ГОСТ Р34.10-94 (ГОСТ Р34.10-2001).
32. Стеганографические методы защиты информации. Обобщенная модель стегосистемы.
33. Классификация современных стеганографических методов защиты информации.
34. Цифровые водяные знаки. Области применения и особенности аутентификации сообщений с использованием ЦВЗ.
35. Политики безопасности компьютерных систем.
36. Современные методы и средства обеспечения сетевой безопасности.
37. Вредоносное программное обеспечение и методы борьбы с ним.
38. Методологические и практические проблемы обеспечения информационной безопасности в современном обществе.

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программ бакалаврита в Российском государственном социальном университете и Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата в Российском государственном социальном университете.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по учебной дисциплине выставляется по пятибалльной системе для экзамена/дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата в Российском государственном социальном университете.

### **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины**

1. Нестеров, С. А. Информационная безопасность : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 321 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00258-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434171> (дата обращения: 12.12.2020).
2. Внуков, А. А. Защита информации : учебное пособие для вузов / А. А. Внуков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 161 с. — (Высшее



образование). — ISBN 978-5-534-07248-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/422772> (дата обращения: 12.12.2020).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Щеглов, А. Ю. Защита информации: основы теории : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ю. Щеглов, К. А. Щеглов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 309 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04732-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449285> (дата обращения: 12.12.2020).
2. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 342 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05142-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454453> (дата обращения: 12.12.2020).

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины

1. Сайт антивирусной компании «Avast!». [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <http://www.avast.com/ru-ru/index>
2. Сайт антивирусной компании ESET NOD32. [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <http://www.esetnod32.ru/>
3. Сайт антивирусной компании «Dr. Web». [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <http://www.drweb.com/>
4. Сайт антивирусной компании «Лаборатория Касперского». [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <http://www.kaspersky.ru/>

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ
Научное наследие России	Библиотека содержит научные труды известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Программа Президиума РАН.	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> 100% доступ
Электронная библиотека	На сайте представлены учебники, лекции, доклады, монографии по	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a> 100% доступ

учебников	естественным и гуманитарным наукам.	
Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a> 100% доступ
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ
Электронные библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	Интернет-ресурсы образовательного и научно-образовательного назначения, оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным изданиям и др.	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a> 100% доступ

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины *«Информационная безопасность»* предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программы учебной дисциплины, доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;

- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
  - внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
  - запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
  - постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
  - узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое

обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

#### 5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

##### 5.4.1. Средства информационных технологий

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа к Интернет;
3. Проектор;
4. Принтер.

##### 5.4.2. Программное обеспечение

1. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level
2. Adobe Photoshop Extended CS4 11.0 WIN AOO License RU

##### 5.4.3. Информационные справочные системы

№№	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронно-библиотечная система, электронные книги и аудиокниг, учебники для ВУЗов, средних специальных учебных заведений и школы, а также научные монографии, научная периодика, в т.ч. журналы ВАК.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Поиск по рефератам и полным текстам статей, опубликованных в российских и зарубежных научно-технических журналах.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета на 276 журналов по подписке Университета. Доступ к 5493 журналам с полным текстом в открытом доступе, из них российских журналов 5022.
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных EastView	Полнотекстовая база данных периодики.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> С любого компьютера в сети Университета
7.	База данных международного индекса научного цитирования – Scopus:	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.

8.	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge)	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Университета.	<a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> ; Доступ с любого компьютера в сети Университета.
9.	Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина	Общегосударственное электронное хранилище цифровых копий важнейших документов по истории, теории и практике российской государственности, русскому языку, а также мультимедийных образовательных, научно-образовательных, культурно-просветительских и информационно-аналитических ресурсов.	<a href="https://www.prilib.ru/">https://www.prilib.ru/</a> Доступ в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета.
10	Национальная электронная библиотека	Крупнейшее собрание книг, диссертаций, музыкальных нот, карт и прочих материалов.	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> доступ к полной коллекции с компьютеров в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета
11.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

### 5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины «*Информационная безопасность*» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки/специальности *09.03.02 "Информационные системы и технологии"* используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также (при наличии) демонстрационными печатными пособиями (указать какими, например, таблицы «Основная грамматика английского языка»), экранно-звуковыми средствами обучения (указать какими, например, CD «Разговорный английский»), демонстрационными материалами (указать какими, например, комплект демонстрационных материалов (фолий) «Страноведение. США»), видеофильмами DVD (указать какими).

**Учебная аудитория для занятий семинарского типа:** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроjectionное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также (при наличии) демонстрационными печатными пособиями (указать какими, например, таблицы «Основная грамматика английского языка»), экранно-звуковыми средствами обучения (указать какими, например, CD «Разговорный английский»), демонстрационными материалами (указать какими, например, комплект демонстрационных материалов (фолий) «Страноведение. США»), видеофильмами DVD (указать какими).

По теме с 1 по 6 проводятся лабораторные занятия в **Лаборатории информационных технологий и обеспечения информационной безопасности**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также специализированным лабораторным оборудованием: селективный нановольтметр Unipan, устройство «Пиранья».

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### **5.6 Образовательные технологии**

*Указываются образовательные технологии, которые рекомендуется использовать при реализации различных видов учебной работы.*

При реализации учебной дисциплины «*Информационная безопасность*» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «*Информационная безопасность*» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины «*Информационная безопасность*» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «*Информационная безопасность*» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках учебной дисциплины «*Информационная безопасность*» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью*, реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный социальный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
информационных технологий

\_\_\_\_\_/Крапивка С.В./

«01» июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ**

**Направление подготовки  
«Информационные системы и технологии»**

**Направленность  
«Информационные системы и технологии в экономической сфере»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА  
БАКАЛАВРИАТА**

**Форма обучения**

***Очная, заочная форма обучения***

Москва 2020



Рабочая программа учебной дисциплины «Человеко-машинное взаимодействие» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программой и с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе: к. техн.н., доцент В.Л.Симонов, ст.преподаватель Д.Ю, Елисеева, к. пед.н., доцент О.Л. Мнацаканян

Руководитель основной профессиональной образовательной программы кандидат педагогических наук, доцент



О.Л.Мнацаканян

(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета факультета информационных технологий. Протокол № 13 от «01» июля 2020 года

Декан факультета, канд. пед. наук, доцент



С.В. Крапивка

(подпись)

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

ООО «АнсофтДевелопмент»  
Исполнительный директор,  
канд. физ.-мат. наук



Г.Б. Меньков

(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины рецензирована и рекомендована к утверждению:

ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», НОЦ инфокогнитивных технологий, доктор технических наук, профессор



Н.И. Гданский

к.т.н., доцент кафедры информационных систем, сетей и безопасности



В.Л. Симонов

Согласовано  
Научная библиотека, директор



И.Г. Маляр

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и задачи учебной дисциплины.....	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалавриата.....	4
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.....	4
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося.....	5
2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины.....	6
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	8
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине.....	8
3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине.....	11
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	15
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине.....	15
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	16
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	17
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	19
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	21
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	21
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины.....	21
5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины.....	23
5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине.....	24
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине.....	26
5.6 Образовательные технологии.....	26

## РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины заключается в ознакомлении студентов с основными понятиями и определениями в области проектирования, реализации и тестирования человеко-машинных интерфейсов в процессе разработки программной продукции, рассмотрении современных методов взаимодействия системы «человек» и системы «ЭВМ», технические и психологические аспекты.

Задачи учебной дисциплины:

1. изучение проблем и тенденций развития человеко-машинного интерфейса, принципов визуализации данных, организации систем поддержки работы в группах, принципов функционирования мультимедиа среды и мультисенсорных систем и систем виртуальной реальности;
2. определение технических аспектов компьютерных систем и принципов взаимодействия человека и компьютерных систем;
3. раскрытие основных принципов проектирования и разработки пользовательских интерфейсов, оценки их функционирования.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы бакалавриата

Учебная дисциплина *«Человеко-машинное взаимодействие»* реализуется в обязательной части основной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии очной и заочной формам обучения.

Изучение учебной дисциплины *«Человеко-машинное взаимодействие»* базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: *«Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности»*, *«Программирование»*.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: *«Информационные системы и технологии в экономической сфере»* и *«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»*.

### 1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций: ОПК-2; ПК-11: в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------------------	-----------------	--------------------------	--

	ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
			ОПК -2.2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
			ОПК-2.3 Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	ПК-11	Способность выполнять проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов	ПК-11.1 Знает: способы выполнения проектирования и графического дизайна интерактивных пользовательских интерфейсов.
			ПК -11.2 Умеет: самостоятельно выполнять проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов.
			ПК - 11.3 Владеет: способностью выполнять проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов.

## РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины, включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 5 семестре, составляет 6 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрены экзамен.

#### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		5				
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>108</b>	<b>108</b>				
Учебные занятия лекционного типа	24	24				
Практические занятия	0	0				
Лабораторные занятия	36	36				

Контактная работа в ЭИОС и ИКР	48	48				
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>72</b>	<b>72</b>				
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>	<b>экза м 36</b>				
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>216</b>	<b>216</b>				

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры				
		5	6			
<b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>32</b>			
Учебные занятия лекционного типа	8	4	4			
Практические занятия	0	0	0			
Лабораторные занятия	16	4	12			
Контактная работа в ЭИОС и ИКР	24	8	16			
<b>Самостоятельная работа обучающихся, всего</b>	<b>159</b>	<b>56</b>	<b>103</b>			
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>		<b>экза м 9</b>			
<b>ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>			

## 2.2. Учебно-тематический план учебной дисциплины

### Очной формы обучения

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские / практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 5)</b>							
Раздел 1.1 Понятие человеко-машинного интерфейса	30	12	18	4	0	6	8
Раздел 1.2 Процесс разработки интерфейсов	30	12	18	4	0	6	8
Раздел 1.3 Принципы проектирования	30	12	18	4	0	6	8

пользовательского интерфейса							
Раздел 1.4 Визуальный дизайн интерфейсов	30	12	18	4	0	6	8
Раздел 1.5 Основы разработки интерфейсов мобильных приложений	30	12	18	4	0	6	8
Раздел 1.6 Основы разработки многооконных приложений	30	12	18	4	0	6	8
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>36</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>48</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>48</b>

*Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов						
	Всего	Самостоятельная работа	Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками				
			Всего	Лекционные занятия	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Контактная работа в ЭИОС и ИКР
<b>Модуль 1 (семестр 5)</b>							
Раздел 1.1 Понятие человеко-машинного интерфейса	36	28	8	2	0	2	4
Раздел 1.2 Процесс разработки интерфейсов	36	28	8	2	0	2	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>0</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>72</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>							

<b>Модуль 2 (семестр 6)</b>							
Раздел 1.3 Принципы проектирования пользовательского интерфейса	33	25	8	2	0	2	4
Раздел 1.4 Визуальный дизайн интерфейсов	34	26	8	2	0	2	4
Раздел 1.5 Основы разработки интерфейсов мобильных приложений	34	26	8	0	0	4	4
Раздел 1.6 Основы разработки многооконных приложений	34	26	8	0	0	4	4
<b>Контроль промежуточной аттестации (час)</b>	<b>9</b>						
<b>Общий объем, часов</b>	<b>144</b>	<b>103</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>						
<b>Общий объем часов по учебной дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>159</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>24</b>

### **РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине**

##### *Очной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся					
		Ака дем иче ска я акт ивн ость , час	Форма академиче ской активност и	Вы пол нен ие пра кт. зада ний , час	Форма практиче ского задания	Руб ежн ый тек уши й кон тро ль, час	Форма рубежног о текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 5)</b>							

Раздел 1.1 Понятие человеко- машинного интерфейса	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.2 Процесс разработки интерфейсов	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.3 Принципы проектирования пользовательского интерфейса	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.4 Визуальный дизайн интерфейсов	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.5 Основы разработки интерфейсов мобильных приложений	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.6 Основы разработки многооконных приложений	12	5	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	5	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>72</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>12</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>72</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>12</b>	

*Заочной формы обучения*

Раздел, тема	Всего	Виды самостоятельной работы обучающихся
--------------	-------	---



		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
<b>Модуль 1 (семестр 5)</b>							
Раздел 1.1	28	13	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 1.2	28	13	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	13	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>56</b>	<b>26</b>		<b>26</b>		<b>4</b>	
<b>Модуль 2 (семестр 6)</b>							
Раздел 2.1	25	11	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.2	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.3	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя
Раздел 2.4	26	12	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	12	реферат	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя

<b>Общий объем по модулю/семестру, часов</b>	<b>103</b>	<b>47</b>		<b>48</b>		<b>8</b>	
<b>Общий объем по дисциплине, часов</b>	<b>159</b>	<b>73</b>		<b>74</b>		<b>12</b>	

### 3.2 Методические указания к самостоятельной работе по учебной дисциплине

#### **МОДУЛЬ 1. ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ (5 семестр)**

##### **РАЗДЕЛ 1.1. ПОНЯТИЕ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА**

**Цель:** Ввести понятия интерактивного взаимодействия, человеко-машинного интерфейса, пользовательского интерфейса.

##### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Интерфейс. Человеко-машинный интерфейс. Интерфейс пользователя.

##### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Определение интерфейса
2. Разработка интерфейса как часть общего цикла разработки
3. Определение человекоориентированного интерфейса

#### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.1.**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

##### **Цель:**

Изучить средства активизации внимания пользователя при работе с интерфейсом программного продукта и применение этих средств

##### **Контрольные вопросы:**

1. Определите понятие «интерфейс».
2. Поясните, почему необходимо привлекать внимание пользователя при работе с пользовательским интерфейсом.
3. Приведите системы поисковых систем, которые можно использовать при проверке имени программного продукта на уникальность.
4. Выполните обоснование проверки имени программы на уникальность.
5. Приведите примеры использования «золотого сечения» в окружающем мире, искусстве и программировании.
6. Приведите примеры программных продуктов, которые используют эффект «Лас-Вегаса». Какие эффекты используют эти программные продукты?
7. Определите понятие «модель пользователя».
8. Определите понятие «восприятие».
9. Как связано восприятие с моделью пользователя?
10. Определите элементы качества интерфейса.

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.1:** форма рубежного контроля – Отчет по лабораторной работе.

##### **РАЗДЕЛ 1.2. ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ ИНТЕРФЕЙСОВ**

**Цель:** Дать краткий обзор некоторых методологий проектирования интерфейса.

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Методологии разработки интерфейсов. Этапы разработки пользовательского интерфейса. Определение требований к разработке.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Дизайн, ориентированный на деятельность
2. Целеориентированный дизайн
3. Стандартизация
4. Проектирование
5. Реализация
6. Тестирование
7. Функциональные требования
8. Нефункциональные требования
9. Системные требования

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.2**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

#### **Цель:**

Изучить принципы построения диалога между пользователем и программным продуктом

#### **Контрольные вопросы:**

1. Поясните, для чего необходимо описать терминологию предметной области, используемой в программном продукте.
2. Перечислите формы диалога, которые реализуются при создании программного продукта.
3. Перечислите форматы представления меню на экране.
4. В чем особенности использования диалога на основе «экранных форм»?
5. В каких случаях используют диалог на основе командного языка.
6. Определите назначение позиционных параметров.
7. Перечислите назначение ключевых параметров.
8. Какие существуют способы обоснования выбора структуры диалога программного продукта.
9. Перечислите цели разработки сценария диалога.
10. Перечислите методы описания сценариев.
11. Определите понятие «шаг диалога».
12. Сколько шагов диалога может быть построено в программном продукте по выбранной теме?
13. Какие способы контроля выбираются при вводе исходных данных?

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.2:** форма рубежного контроля – Отчет по лабораторной работе.

## **РАЗДЕЛ 1.3. ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА**

**Цель:** Дать краткий обзор некоторых принципов проектирования интерфейса.

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Принципы проектирования пользовательского интерфейса. Подходы к проектированию интерфейсов.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Структурный принцип

2. Принцип простоты
3. Принцип видимости
4. Принцип обратной связи
5. Принцип толерантности
6. Принцип повторного использования
7. Инженерно-технический подход
8. Когнитивный подход

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.3**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

**Цель:**

Формирование навыков по построению use case диаграмм и диаграмм деятельности

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое карта элементов use case?
2. Что означает роль на use case диаграмме?
3. В чем заключается суть отношения специализации? Приведите пример.
4. В чем заключается суть отношения расширения? Приведите пример.
5. В чем заключается суть отношения композиции? Приведите пример.
6. Чем отличается отношение специализации от расширения?
7. Что собой представляет диаграмма деятельности?
8. В чем заключаются отличия use case диаграммы от диаграммы деятельности?

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.3:** форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе.

### **РАЗДЕЛ 2.1. ВИЗУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН ИНТЕРФЕЙСОВ**

**Цель:** Рассмотреть основные принципы визуального дизайна интерфейсов

**Перечень изучаемых элементов содержания**

Графический дизайн и пользовательские интерфейсы. Визуальный информационный дизайн. Процесс создания визуального дизайна интерфейса. Принципы визуального информационного дизайна.

**Вопросы для самоподготовки:**

1. Визуальная структура и логические маршруты
2. Выравнивание
3. Сетка
4. Логические маршруты
5. Пиктограммы
6. Текст в графических интерфейсах
7. Цвет в графических интерфейсах

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.1**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

**Цель:**

Формирование навыков создания прототипа интерфейса windows-приложения в соответствии с принципами проектирования пользовательского интерфейса

**Контрольные вопросы:**

1. В чем заключается структурный принцип? Каким образом он был использован в интерфейсе разработанной программы?
2. В чем заключается принцип простоты? Каким образом он был использован в интерфейсе разработанной программы?
3. В чем заключается принцип видимости? Каким образом он был использован в интерфейсе разработанной программы?
4. В чем заключается принцип обратной связи? Каким образом он был использован в интерфейсе разработанной программы?
5. В чем заключается принцип толерантности? Каким образом он был использован в интерфейсе разработанной программы?
6. Каким образом производится обработка событий для элементов интерфейса windows-приложения?
7. Каким образом следует проверять ошибки во введенных пользователем данных, и каким образом сообщать о них?

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.1: форма рубежного контроля – отчет** по лабораторной работе.

## **РАЗДЕЛ 2.2. ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРФЕЙСОВ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

**Цель:** Изучить основные элементы графического интерфейса мобильных приложений и принципы их разработки.

### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Строительные блоки визуального дизайна интерфейсов. Элементы управления и дизайн навигации.

### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Командные элементы управления
2. Элементы управления выбором
3. Элементы ввода
4. Элементы управления отображением

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.2**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

### **Цель:**

Формирование навыков создания веб-интерфейса в соответствии с принципами проектирования пользовательского интерфейса

### **Контрольные вопросы:**

1. В чем заключаются основные отличия веб-интерфейса от интерфейса windows-приложения?
2. Какими преимуществами обладает веб-интерфейса в сравнении с интерфейсом windows-приложения?
3. Какими недостатками обладает веб-интерфейса в сравнении с интерфейсом windows-приложения?
4. В каких случаях целесообразно применять веб-интерфейс?
5. Какие элементы интерфейса могут использоваться при построении веб-интерфейса?
6. Отличаются ли эти элементы веб-интерфейса от соответствующих элементов windows-приложения?
7. Каким образом производится обработка событий для элементов веб-интерфейса?
8. Какую роль играет HTML в построении веб-интерфейса?

9. Каким образом производится проверка вводимых пользователем данных в веб-приложении? В чем заключаются отличия данного способа проверки от проверки данных в windows-приложении?

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.2: форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе.**

### **РАЗДЕЛ 2.3. ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ МНОГООКОННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ**

**Цель:** Изучить основы разработки многооконных приложений

#### **Перечень изучаемых элементов содержания**

Многооконные приложения. Работа с диалоговыми окнами. Особенности разработки приложения, содержащего несколько активностей.

#### **Вопросы для самоподготовки:**

1. Диалоговые окна
2. Использование класса Dialog
3. Уведомления
4. Всплывающие подсказки
5. Перелистывание

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.3**

**Форма практического задания:** лабораторный практикум.

#### **Цель:**

Формирование навыков реализации бизнес-логики windows-приложения и веб-интерфейса

#### **Контрольные вопросы:**

1. Каким образом можно работать с базой данных в .Net?
2. Чем отличается реализация бизнес-логики для веб-приложения и windows-приложения?
3. Что такое DataAdapter, какие методы он реализует?
4. Что такое DataSet и DataView?
5. Что такое ODBC?
6. Какие классы входят в ADO .NET?
7. Каким образом используется объект Command?
8. Каким образом можно отобразить данные в виде таблицы?

**РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.3: форма рубежного контроля – отчет по лабораторной работе.**

## **РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине**

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине являются зачет с оценкой и экзамен, который проводится в устной / письменной форме.

**4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код	Содержание	Результаты обучения	Этапы
-----	------------	---------------------	-------

компетенци и	компетенции (части компетенции)		формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2.	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Этап формирования знаний
		ОПК -2.2 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	Этап формирования умений
		ОПК-2.3 Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Этап формирования навыков и получения опыта
ПК-11	Способность выполнять проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов	ПК-11.1 Знает: способы выполнения проектирования и графического дизайна интерактивных пользовательских интерфейсов.	Этап формирования знаний
		ПК -11.2 Умеет: самостоятельно выполнять	Этап формирования умений

		проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов.	
		ПК - 11.3 Владеет: способностью выполнять проектирование и графический дизайн интерактивных пользовательских интерфейсов.	Этап формирования навыков и получения опыта

#### 4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
ОПК-2, ПК-11	Этап формирования знаний.	<p>Теоретический блок вопросов.</p> <p>Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал</p>	<p>1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: ( 9-10] баллов;</p> <p>2) обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает</p>



			<p>последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов; 4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.</p>
<b>ОПК-2, ПК-11</b>	Этап формирования умений	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: ( 9-10] баллов; 2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании: [8-9) баллов; 3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>
<b>ОПК-2, ПК-11</b>	Этап формирования навыков и получения опыта.	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>

**4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине**

**Модуль 1 Основные подходы проектирования человеко-машинных интерфейсов. (5 семестр)**

Теоретический блок вопросов:

1. Можно ли определить понятие «пользовательский интерфейс»?
2. Определить понятие «Восприятие»?
3. Каковы сильные и слабые стороны компьютера в познании и восприятии?
4. Указать этапы жизненного цикла и их краткую характеристику?
5. Какова причина совместного использования манипулятора «мышь» и клавиатуры?
6. Виды моделей, применяемые в разработке и проектировании интерфейсов?
7. Каковы сильные и слабые стороны человека в познании и восприятии?
8. Указать основные организации, занимающиеся разработкой стандартов?
9. Как формируются правила построения интерфейса?
10. Как обеспечивается прямое манипулирование объектами и в чём оно заключается?
11. В чём назначение метафор реального мира?
12. Как формируются правила построения интерфейса?
13. Каковы сильные и слабые стороны компьютера в познании и восприятии?
14. Виды моделей, применяемые в разработке и проектировании интерфейсов?
15. Можно ли определить понятие «пользовательский интерфейс»?
16. Какова причина совместного использования манипулятора «мышь» и клавиатуры?
17. Указать основные организации, занимающиеся разработкой стандартов?
18. Определить понятие «Восприятие»?
19. В чём назначение метафор реального мира?
20. Каковы сильные и слабые стороны компьютера в познании и восприятии?
21. Можно ли определить понятие «пользовательский интерфейс»?
22. Виды моделей, применяемые в разработке и проектировании интерфейсов?
23. Определить понятие «Восприятие»?
24. Каковы сильные и слабые стороны человека в познании и восприятии?
25. Каковы сильные и слабые стороны компьютера в познании и восприятии?
26. Указать основные организации, занимающиеся разработкой стандартов?
27. Указать этапы жизненного цикла и их краткую характеристику?
28. Как формируются правила построения интерфейса?
29. Какова причина совместного использования манипулятора «мышь» и клавиатуры?

Аналитическое задание:

1. **Интернет-магазин.** Должны быть реализованы сценарии: покупка товара, поиск товара, добавление нового товара в базу данных магазина, просмотр и обработка заказов покупателей, регистрация нового покупателя.
2. **Книжный каталог.** Должны быть реализованы сценарии: добавления новой книги, поиск книги по нескольким полям, бронирование книги, списание старых книг, регистрация пользователей каталога.
3. **Адресная книга.** Должны быть реализованы сценарии: добавление нового абонента, добавление категорий абонентов, поиск абонентов по нескольким полям, добавления администраторе каталога (пользователей, которые имеют право редактировать данные адресной книги), редактирование данных абонента.

4. **Расписание занятий.** Должны быть реализованы сценарии: добавление новой группы, добавление занятий (с указанием названия предмета, времени, аудитории, группы, недели, преподавателя, типа занятия), просмотр списка занятий на выбранную дату, добавление списка преподавателей, поиск занятий по нескольким полям (предмету, преподавателя, группе, времени, типу занятия).

Теоретический блок вопросов:

1. В чём назначение метафор реального мира?
2. Можно ли определить понятие «пользовательский интерфейс»?
3. Действительно ли понятие интерфейса определено только для программных продуктов?
4. Является ли понятие «Качество интерфейса» существенным при его проектировании и разработке?
5. Виды моделей, применяемые в разработке и проектировании интерфейсов?
6. Какие вопросы изучает когнитивная психология и почему следует учитывать психологические аспекты восприятия человека?
7. Определить понятие «Восприятие»?
8. Какие виды памяти можно выделить для человека?
9. Определить понятие «Мнемоника» и её использование?
10. Каковы сильные и слабые стороны человека в познании и восприятии?
11. Каковы сильные и слабые стороны компьютера в познании и восприятии?
12. Указать основные организации, занимающиеся разработкой стандартов?
13. Перечислите основные направления по приоритетам в области стандартизации информационных технологий?
14. Стандарты в сфере стандартизации?
15. Существуют ли стандарты для разработки интерфейсов. Пояснить ответ?
16. Указать этапы жизненного цикла и их краткую характеристику?
17. Указать основные принципы построения интерфейса?
18. Как формируются правила построения интерфейса?
19. Охарактеризовать понятие «Режим», что означает требование «Используйте режим благоразумно»?
20. Какова причина совместного использования манипулятора «мышь» и клавиатуры?
21. Что означает требование «Делайте интерфейс прозрачным»?
22. Как обеспечивается прямое манипулирование объектами и в чём оно заключается?
23. Почему не следует нагружать кратковременную память?
24. В чём назначение метафор реального мира?
25. Как можно увеличить визуальную ясность?
26. Как реализовать последовательный пользовательский интерфейс?
27. Всегда ли полезно придерживаться правил по проектированию и разработке пользовательского интерфейса?
28. Является ли необходимо разработывать интерфейс коллективно?
29. Указать этапы разработки пользовательского интерфейса?
30. Какие проблемы решаются при подтверждении качества пользовательского интерфейса?
31. Какие методы используются для сбора информации у будущих пользователей программного продукта?
32. В чём заключается визуальная целостность экрана и пользовательской формы?
33. Перечислить семь «грехов» проектирования?
34. Каковы особенности использования MDI?
35. Какие основные операции, возможно произвести с окнами?

36. Каковы варианты использования анимированных помощников в программном продукте?

Аналитическое задание

1. **База студентов.** Должны быть реализованы сценарии: добавление новой группы, добавление нового студента, поиск студента по различным полям, добавления информации об оценках по различным предметам, отчисление студента.
2. **Прайс-лист фирмы.** Должны быть реализованы сценарии: добавление новой категории товаров, добавление нового товара, поиск товара по различным полям, добавление администратора прайс-листа (пользователей, которые имеют право редактировать прайс-лист), перемещение товара из одной категории в другую.
3. **База склада фирмы.** Должны быть реализованы сценарии: добавление нового товара на склад, списание товара, выдача товара, поиск товара по различным полям, изменение месторасположения товара на складе.
4. **Аптечная база.** Должны быть реализованы сценарии: прием заказа от клиента на изготовление раствора, продажа лекарства, списание просроченных лекарств, добавление новые лекарств в базу данных, поиск заказов по различным полям.

#### **4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата/магистратуры/специалитета в Российском государственном социальном университете и Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по учебной дисциплине выставляется по пятибалльной системе для экзамена/дифференцированного зачета и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском государственном социальном университете.

### **РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения учебной дисциплины**

##### **5.1.1. Основная литература**

1. *Кудрявцев, В. Б.* Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452226> (дата обращения: 29.04.2020).
2. *Соколова, В. В.* Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. — Москва :

Издательство Юрайт, 2020. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6525-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451366> (дата обращения: 29.04.2020).

3. *Тузовский, А. Ф.* Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00515-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451207> (дата обращения: 29.04.2020).

### 5.1.2. Дополнительная литература

1. *Сысолетин, Е. Г.* Разработка интернет-приложений : учебное пособие для вузов / Е. Г. Сысолетин, С. Д. Ростунцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 90 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9975-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/453345> (дата обращения: 29.04.2020).
2. *Кудрявцев, В. Б.* Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452226> (дата обращения: 29.04.2020).

Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) – электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук. УИС РОССИЯ поддерживается на базе Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> 100% доступ
Научное наследие России	Библиотека содержит научные труды известных российских и зарубежных ученых и исследователей, работавших на территории России. Программа Президиума РАН.	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a> 100% доступ
Электронная библиотека учебников	На сайте представлены учебники, лекции, доклады, монографии по естественным и гуманитарным наукам.	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a> 100% доступ
Cyberleninka	Содержит каталог научной периодики по большому количеству научных дисциплин, который содержит полную информацию о научных журналах в	<a href="http://cyberleninka.ru/journal">http://cyberleninka.ru/journal</a> 100% доступ

	электронном виде, включающую их описания и все вышедшие выпуски с содержанием, темами научных статей и их полными текстами.	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	<a href="http://window.edu.ru/library">http://window.edu.ru/library</a> 100% доступ
Электронные библиотеки. Электронные библиотеки, словари, энциклопедии	Интернет-ресурсы образовательного и научно-образовательного назначения, оформленные в виде электронных библиотек, словарей и энциклопедий, предоставляют открытый доступ к полнотекстовым информационным ресурсам, представленным в электронном формате — учебникам и учебным пособиям, хрестоматиям и художественным произведениям, историческим источникам и научно-популярным статьям, справочным изданиям и др.	<a href="http://gigabaza.ru/doc/131454.html">http://gigabaza.ru/doc/131454.html</a> 100% доступ

### 5.3 Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Человеко-машинное взаимодействие» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программы учебной дисциплины, доступной в электронной информационно-образовательной среде РГСУ.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;

- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию семинарского типа

При подготовке и работе во время проведения лабораторных работ и занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия семинарского типа включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Обработка, обобщение полученных результатов лабораторной работы проводится обучающимися самостоятельно или под руководством преподавателя (в зависимости от степени сложности поставленных задач). В результате оформляется индивидуальный отчет. Подготовленная к сдаче на контроль и оценку работа сдается преподавателю. Форма отчетности может быть письменная, устная или две одновременно. Главным результатом в данном случае служит получение положительной оценки по каждой лабораторной работе/практическому занятию. Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету/дифференцированному зачету/экзамену. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

## **5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине**

### **5.4.1. Средства информационных технологий**

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа к Интернет;
3. Проектор.

### **5.4.2. Программное обеспечение**

1. Microsoft Office (Word, Excel)

### **5.4.3. Информационные справочные системы**

<b>№№</b>	<b>Название электронного</b>	<b>Описание электронного ресурса</b>	<b>Используемый для работы адрес</b>
-----------	------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

	<b>ресурса</b>		
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронно-библиотечная система, электронные книги и аудиокниги, учебники для ВУЗов, средних специальных учебных заведений и школы, а также научные монографии, научная периодика, в т.ч. журналы ВАК.	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> 100% доступ
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru	Поиск по рефератам и полным текстам статей, опубликованных в российских и зарубежных научно-технических журналах.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета на 276 журналов по подписке Университета. Доступ к 5493 журналам с полным текстом в открытом доступе, из них российских журналов 5022.
3.	ЭБС издательства «Юрайт»	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> 100% доступ
4.	ЭБС издательства "ЛАНЬ"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> 100% доступ
5.	ЭБС "Book.ru"	Электронно-библиотечная система, коллекция электронных версий книг.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a> 100% доступ
6.	База данных EastView	Полнотекстовая база данных периодики.	<a href="http://ebiblioteka.ru/">http://ebiblioteka.ru/</a> С любого компьютера в сети Университета
7.	База данных международного индекса научного цитирования – Scopus:	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
8.	Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge)	Библиографическая и реферативная информация и инструменты для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Университета.	<a href="http://webofknowledge.com;">http://webofknowledge.com;</a> Доступ с любого компьютера в сети Университета.
9.	Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина	Общегосударственное электронное хранилище цифровых копий важнейших документов по истории, теории и практике российской государственности, русскому языку, а также мультимедийных образовательных, научно-образовательных, культурно-просветительских и информационно-аналитических ресурсов.	<a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a> Доступ в электронном читальном зале Научной библиотеки Университета.
10	Национальная электронная библиотека	Крупнейшее собрание книг, диссертаций, музыкальных нот, карт и прочих материалов.	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> доступ к полной коллекции с компьютеров в электронном читальном



			зале Научной библиотеки Университета
11.	Видеотека учебных фильмов «Решение»	Коллекция учебных видеофильмов	<a href="http://eduvideo.online">http://eduvideo.online</a> 100% доступ

### 5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине

Для изучения учебной дисциплины «*Человеко-машинное взаимодействие*» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 «*Информационные системы и технологии*» используются:

**Учебная аудитория для занятий лекционного типа** оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет).

**Лабораторные занятия** проводятся лабораторный занятий в **Наименование лаборатории**, оснащенной специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекторное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет персональные компьютеры с установленным программным обеспечением).

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся:** оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду университета, программным обеспечением).

### 5.6 Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины «*Человеко-машинное взаимодействие*» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение учебной дисциплины «*Человеко-машинное взаимодействие*» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические тренинги в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении учебной дисциплины «*Человеко-машинное взаимодействие*» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «*Человеко-машинное взаимодействие*» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий.

В рамках учебной дисциплины «*Человеко-машинное взаимодействие*» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с *направленностью* реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.			
2.			
3.			
4.			