

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»**  
**АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

---

---

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Глебов В.В.  
« 29 » 01 \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.25 Теория вероятностей и математическая статистика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

(код и направление подготовки)

Направленность Распределенные информационные системы

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения очная/заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2025

Объем дисциплины 108/3

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация зачет

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра Конструирование и технология радиоэлектронных средств

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик Прикладная математика

(наименование кафедры)

Разработчик(и): Тюрьмина М.В.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

г. Арзамас  
2025 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.17 № 926 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 29.01.2025 г. № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 25.12.2024 г. № 9

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Пакшин П.В.  
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ,  
протокол от 29.01.2025 г. № 1

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ Шурыгин А.Ю.  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 09.03.02-25

Начальник УО \_\_\_\_\_ Мельникова О.Ю.  
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки \_\_\_\_\_ Старостина О.Н.  
(подпись)

## Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля).....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	11
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	11
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	15
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости.....	15
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине.....	16
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине.....	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
6.1 Учебная литература.....	22
6.2 Справочно-библиографическая литература.....	22
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	22
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы.....	22
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	23
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	25
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	25
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа.....	25
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	25
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....	26
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	26
10.6. Методические указания для выполнения РГР.....	26
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	26
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса.....	27

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам теории вероятностей и математической статистике как основного математического аппарата для построения моделей случайных явлений, освоение методов математического моделирования и анализа таких явлений.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

Задачи освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»: освоение теоретических основ теории вероятностей и математической статистики; развитие практических навыков по использованию аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения прикладных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части ОП ВО.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика» программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Дискретная математика», «Методы оптимизации», «Вычислительная математика» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование элементов общепрофессиональной компетенции ОПК-1 в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1								
Математика								
Физика								
Теория вероятностей и математическая статистика								
Дискретная математика								
Методы оптимизации								
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)								
Вычислительная математика								
Анализ больших данных								
Выполнение и защита ВКР								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Использует естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных профессиональных задач.	<b>Знать:</b> Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики с целью приложения их к решению стандартных профессиональных задач	<b>Уметь:</b> Применять математические методы теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач	<b>Владеть:</b> Теоретическим и практическим инструментарием теории вероятностей и математической статистики, необходимым специалисту при решении стандартных профессиональных задач
	ИОПК-1.2. Выявляет физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполняет применительно к ним простые технические расчеты.	<b>Знать:</b> Методы математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	<b>Уметь:</b> Выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных устройствах	<b>Владеть:</b> Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств
	ИОПК-1.3. Выполняет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> Методы теории вероятностей для исследования объектов профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> Проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	ИОПК-1.4. Анализирует результаты теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>Знать:</b> Методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> Анализировать результаты исследования объектов профессиональной деятельности с помощью аппарата теории вероятностей	<b>Владеть:</b> Навыками применения методов теории вероятностей при исследовании объектов профессиональной деятельности

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. или 108 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной / заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		2/6 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/108</b>	<b>108/108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>49/21</b>	<b>49/21</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>44/16</b>	<b>44/16</b>
занятия лекционного типа (Л)	20/8	20/8
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	24/8	24/8
лабораторные работы (ЛР)		
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>5/5</b>	<b>5/5</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	1/1	1/1
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>59/87</b>	<b>59/87</b>
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	18/18	18/18
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	33/51	33/51
Подготовка к экзамену (контроль)*		
Подготовка <u>к зачету</u> / зачету с оценкой (контроль)	18/18	18/18

Нормы часов на внеаудиторную работу и СРС приведены в приложении 1.

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
2/6 семестр						
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ИОПК-1.4	Раздел 1. Случайные события.	5/1			6/8	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.3]
	Тема 1.1 Испытания и события. Классификация случайных событий.					
	Тема 1.2. Статистическая вероятность. Классическое определение вероятностей.					
	Тема 1.3 Геометрическая вероятность.					
	Тема 1.4 Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей.					
	Тема 1.5 Формула полной вероятности.					
	Тема 1.6 Формула Байеса.					
	Тема 1.7 Основные формулы комбинаторики.			6/2	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1], [6.3.1]	
	Практическая работа №1. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность Практическая работа №2. Основные теоремы теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.					

Практическая работа №3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.					
<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>5/1</b>		<b>6/2</b>	<b>6/8</b>	
<b>Раздел 2. Повторные испытания.</b>					
Тема 2.1 Формула Бернулли.	3/1		5/8		Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.3]
Тема 2.2 Локальная теорема Муавра-Лапласа.					
Тема 2.3 Интегральная теорема Муавра-Лапласа.					
Тема 2.4 Формула Пуассона.					
Практическая работа №4. Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.			2/1		Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1], [6.3.1]
<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>3/1</b>		<b>2/1</b>	<b>5/8</b>	
<b>Раздел 3. Случайные величины.</b>					
Тема 3.1 Дискретные случайные величины.	5/3		5/11		Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.3]
Тема 3.2 Функция распределения дискретной случайной величины.					
Тема 3.3 Числовые характеристики дискретной случайной величины.					
Тема 3.4 Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины.					
Тема 3.5 Числовые характеристики непрерывной случайной величины.					
Тема 3.6 Закон равномерного распределения и его числовые характеристики.					
Тема 3.7 Нормальный закон распределения, правило «трех сигм».					
Тема 3.8 Функция случайного аргумента и ее числовые характеристики.					
Тема 3.9 Показательный закон распределения и функция надежности.					
Тема 3.10 Разные распределения: распределение хи-квадрат, распределение Стьюдента, распределение Фишера					
Практическая работа №5. Случайные величины. Дискретные случайные величины. Поток событий. Практическая работа №6. Числовые характеристики ДСВ. Теоретические моменты. Практическая работа №7. Функция распределения вероятностей для ДСВ. Практическая работа №8. Функция и плотность распределения вероятностей для НСВ.			8/3		Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1], [6.3.1]
<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>5/3</b>		<b>8/3</b>	<b>5/11</b>	
<b>Раздел 4. Двумерная случайная величина.</b>					
Тема 4.1 Двумерная дискретная случайная величина и ее функция распределения.	3/1		8/8		Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.3]
Тема 4.2 Непрерывная двумерная случайная величина и ее законы задания.					
Тема 4.3 Условные законы распределения двумерной случайной величины. Зависимые и независимые случайные величины.					
Тема 4.4 Числовые характеристики двумерной случайной величины.					
Тема 4.5 Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Линейная корреляция.					
Практическая работа №9. Двумерная дискретная случайная величина и ее функция распределения. Непрерывная двумерная случайная величина и ее законы задания. Практическая работа №10. Числовые характеристики двумерной случайной величины.			4/1		

	<b>Итого по 4 разделу</b>	<b>3/1</b>		<b>4/1</b>	<b>8/8</b>	
	<b>Раздел 5. Математическая статистика. Выборочный метод.</b>					
	Тема 5.1 Задачи математической статистики.	3/1			4/8	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.3]
	Тема 5.2 Генеральная и выборочная совокупности. Объем совокупности					
	Тема 5.3 Повторная и бесповторная выборки. Виды отбора. Вариационный ряд.					
	Тема 5.4 Статистический ряд распределения.					
	Тема 5.5 Эмпирическая функция распределения.					
	Тема 5.6 Полигон частот. Гистограмма частот.					
	Практическая работа №11. Статистическое определение выборки. Эмпирическая функция распределения. Практическая работа №12. Полигон и гистограмма			4/1		Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1], [6.3.1]
	<b>Итого по 5 разделу</b>	<b>3/1</b>		<b>4/1</b>	<b>4/8</b>	
	<b>Раздел 6. Числовые характеристики выборки.</b>					
	Тема 6.1 Выборочная средняя. Выборочная и исправленная дисперсии.	1/1			5/8	Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.3]
	Тема 6.2 Выборочное и исправленное среднее квадратическое отклонение.					
	<b>Итого по 6 разделу</b>	<b>1/1</b>			<b>5/8</b>	
	<b>РГР</b>				<b>18/18</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>20/8</b>		<b>24/8</b>	<b>33/69</b>	

Используемые активные и интерактивные технологии приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия, лабораторные работы	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения и процедуры оценивания компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины, приводятся в табл. 5.6.

Оценочные процедуры в рамках текущего контроля проводятся преподавателем дисциплины. На лекциях оценивается активность участия в дискуссионных обсуждениях. Практические занятия проводятся в форме выполнения индивидуальных заданий. При выполнении индивидуального практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Самостоятельная работа включает подготовку к теоретическим вопросам дисциплины, выполнение РГР в форме индивидуальных заданий и отчетов по практическим занятиям,



тестирование.

Тестирование проводится с использованием СДО MOODLE в рамках самостоятельной работы.

Тест №1 содержит 20 тестовых вопросов (время на проведение тестирования 40 минут).

Тест №2 содержит 15 тестовых вопросов (время на проведение тестирования 30 минут).

На каждый тест дается 2 попытки.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации, если в результате изучения разделов дисциплины ответил верно на 70% вопросов тестов, выполнил контрольную работу и предоставил отчеты по всем практическим работам.

Частью промежуточной аттестацией в каждом семестре является РГР, критерии оценки которой представлены в табл. 5.2. Отчет по РГР должен быть сдан перед экзаменом.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2. и 5.3.

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			0 баллов	1 баллов	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Использует естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных профессиональных задач.	<b>Знать:</b> Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики с целью приложения их к решению стандартных профессиональных задач	Теоретический материал не изучен или изучен частично. Верно выполнено менее 70% вопросов каждого теста.	Теоретический материал изучен. Верно выполнено 70% и более вопросов каждого теста.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		<b>Уметь:</b> Применять математические методы теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач	Практические задания не выполнены или выполнены частично.	Практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения практических заданий (см. табл. 4.2)
		<b>Владеть:</b> Теоретическим и практическим инструментарием теории вероятностей и математической статистики, необходимым специалисту при решении стандартных профессиональных задач	Практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения практических заданий (см. табл. 4.2)
	ИОПК-1.2. Выявляет физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполняет применительно к ним простые технические расчеты.	<b>Знать:</b> Методы математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	Теоретический материал не изучен или изучен частично. Верно выполнено менее 70% вопросов каждого теста.	Теоретический материал изучен. Верно выполнено 70% и более вопросов каждого теста.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		<b>Уметь:</b> Выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных устройствах	Практические задания не выполнены или выполнены частично.	Практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения практических заданий (см. табл. 4.2)
		<b>Владеть:</b> Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	Практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения практических заданий

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			0 баллов	1 баллов	
					(см. табл. 4.2)
	ИОПК-1.3. Выполняет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> Методы теории вероятностей для исследования объектов профессиональной деятельности	Теоретический материал не изучен или изучен частично. Верно выполнено менее 70% вопросов каждого теста.	Теоретический материал изучен. Верно выполнено 70% и более вопросов каждого теста.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		<b>Уметь:</b> Проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	Практические задания не выполнены или выполнены частично.	Практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения практических заданий (см. табл. 4.2)
		<b>Владеть:</b> Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения практических заданий (см. табл. 4.2)
	ИОПК-1.4. Анализирует результаты теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>Знать:</b> Методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Теоретический материал не изучен или изучен частично. Верно выполнено менее 70% вопросов каждого теста.	Теоретический материал изучен. Верно выполнено 70% и более вопросов каждого теста.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		<b>Уметь:</b> Анализировать результаты исследования объектов профессиональной деятельности с помощью аппарата теории вероятностей	Практические задания не выполнены или выполнены частично.	Практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения практических заданий (см. табл. 4.2)
		<b>Владеть:</b> Навыками применения методов теории вероятностей при исследовании объектов профессиональной деятельности	Практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения практических заданий (см. табл. 4.2)

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (РГР)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			0 баллов	1 балл	2 балла	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Использует естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных профессиональных задач..	<b>Знать:</b> Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики с целью приложения их к решению стандартных профессиональных задач	Теоретический материал не изучен	Теоретический материал изучен частично	Представлен развернутые ответы на вопросы	Контроль выполнения РГР Ответы на теоретические вопросы
			Ответ на вопрос отсутствует	Ответы на вопросы неполные		
		<b>Уметь:</b> Применять математические методы теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач <b>Владеть:</b> Теоретическим и практическим инструментарием теории вероятностей и математической статистики, необходимым специалисту при решении стандартных профессиональных задач	Задания не решены	Задания решены с ошибками или частично	Задания решены полностью и верно	Контроль выполнения РГР
	ИОПК-1.2. Выявляет физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполняет применительно к ним простые технические расчеты.	<b>Знать:</b> Методы математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	Теоретический материал не изучен	Теоретический материал изучен частично	Представлен развернутые ответы на вопросы	Контроль выполнения РГР Ответы на теоретические вопросы
			Ответ на вопрос отсутствует	Ответы на вопросы неполные		
		<b>Уметь:</b> Выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных устройствах <b>Владеть:</b> Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	Задания не решены	Задания решены с ошибками или частично	Задания решены полностью и верно	Контроль выполнения РГР
	ИОПК-1.3. Выполняет теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной	<b>Знать:</b> Методы теории вероятностей для исследования объектов профессиональной деятельности	Теоретический материал не изучен	Теоретический материал изучен частично	Представлен развернутые ответы на вопросы	Контроль выполнения РГР Ответы на теоретические вопросы
			Ответ на вопрос отсутствует	Ответы на вопросы неполные		

	деятельности.	<b>Уметь:</b> Проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Задания не решены	Задания решены с ошибками или частично	Задания решены полностью и верно	Контроль выполнения РГР
	ИОПК-1.4. Анализирует результаты теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>Знать:</b> Методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> Анализировать результаты исследования объектов профессиональной деятельности с помощью аппарата теории вероятностей <b>Владеть:</b> Навыками применения методов теории вероятностей при исследовании объектов профессиональной деятельности	Теоретический материал не изучен	Теоретический материал изучен частично	Представлен развернутые ответы на вопросы	Контроль выполнения РГР Ответы на теоретические вопросы
			Ответ на вопрос отсутствует	Ответы на вопросы неполные		
			Задания не решены	Задания решены с ошибками или частично	Задания решены полностью и верно	Контроль выполнения РГР

Таблица 5.3 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			0 баллов	1 балл	2 балла	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Использует естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных профессиональных задач.	<b>Знать:</b> Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики с целью приложения их к решению стандартных профессиональных задач	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
		<b>Уметь:</b> Применять математические методы теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		<b>Владеть:</b> Теоретическим и практическим инструментарием теории вероятностей и математической статистики, необходимым специалисту при решении стандартных профессиональных задач	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета
	ИОПК-1.2. Выявляет физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполняет применительно к ним простые технические расчеты.	<b>Знать:</b> Методы математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
		<b>Уметь:</b> Выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных устройствах	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		<b>Владеть:</b> Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета
	ИОПК-1.3. Выполняет теоретическое и экспериментальное исследование объектов	<b>Знать:</b> Методы теории вероятностей для исследования объектов профессиональной деятельности	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета

	профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> Проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности				
		<b>Владеть:</b> Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
			Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета
	ИОПК-1.4. Анализирует результаты теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>Знать:</b> Методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
		<b>Уметь:</b> Анализировать результаты исследования объектов профессиональной деятельности с помощью аппарата теории вероятностей	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		<b>Владеть:</b> Навыками применения методов теории вероятностей при исследовании объектов профессиональной деятельности	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета

Таблица 5.4 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию (РГР)

Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0-1	0-1	«не зачтено»
1-2	1-2	«зачтено»

**\*\*) количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2**

Таблица 5.5 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0	0-1	0-1	«не зачтено»
1	1-2	1-2	«зачтено»

**\*) количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.**

**\*\*) количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.3.**

## 5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

### 5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

#### Типовые задания к практическим занятиям

#### Задачи по теории вероятностей.

1. Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры и, помня лишь то, что эти цифры различны, набрал их наугад. Определить вероятность того, что набраны нужные цифры.
2. Среди 25 экзаменационных билетов пять «хороших». Три студента по очереди берут по одному билету. Найдите вероятности следующих событий: А – третий студент взял «хороший» билет; В – все три студента взяли «хорошие» билеты. В урне 5 белых и 4 черных шара. Из урны в случайном порядке извлекают все находящиеся в ней шары. Найти вероятность того, что вторым по порядку будет вынут белый шар. Из урны, содержащей шары с номерами 1,2,...,9, пять раз наудачу вынимают шар и каждый раз возвращают обратно. Найдите вероятность того, что из номеров шаров можно составить возрастающую последовательность.
3. В лифт семиэтажного дома на первом этаже вошли три человека. Каждый из них случайным образом может выйти на любом этаже, начиная со второго. Найдите вероятности следующих событий: А – все пассажиры выйдут на четвертом этаже; В – все пассажиры выйдут на одном и том же этаже; С – все пассажиры выйдут на разных этажах.
4. Какова вероятность того, что в группе из  $n$  ( $n \leq 365$ ) случайно отобранных студентов хотя бы у двоих окажется один и тот же день рождения?
5. Найдите вероятность того, что дни рождения 12 случайным образом выбранных человек придутся на разные месяцы года.
6. В партии из 50 изделий четыре нестандартных. Определить вероятность того, что среди выбранных наугад 10 изделий есть хотя бы одно не стандартное.



7. Колоду из 52 карт случайным образом делят пополам. Найдите вероятность того, что в каждой половинке будет по два «туза».
8. Какова вероятность того, что среди выбранных наудачу четырех карт из колоды в 52 карты ровно две окажутся трефовой масти?
9. Подбрасывают наудачу три игральные кости. Наблюдаемые события: А – на трех костях выпадут разные числа очков, В – хотя бы на одной из костей выпадает «шестёрка». Вычислить  $P(A/B)$  и  $P(B/A)$ .
10. В шкаф поставили 9 новых однотипных приборов. Для проведения опыта берут наугад три прибора, после работы их возвращают в шкаф. На вид прибор, бывший в употреблении, не отличается от нового. Определите вероятность того, что после проведения трех опытов в шкафу не останется новых приборов.
11. В урне лежат 10 шаров, из них 8 белых, во второй – 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекают по одному шару, а затем из этих двух наудачу берется один шар. Найдите вероятность того, что этот шар белый.
12. На заводе изготавливают болты, первый станок производит 25%, второй 35% и третий 40% всех изделий. В их продукции брак составляет 5%, 4% и 2% соответственно. Найдите вероятности  $P_1$ ,  $P_2$  и  $P_3$  того, что он был произведен первым, вторым, третьим станком. Какова вероятность того, что случайно выбранный болт будет дефектным?
13. Вероятность рождения мальчика равна 0,515, девочки – 0,485. В некоторой семье шестеро детей. Какова вероятность того, что среди них не более двух девочек?
14. Известно, что на выпечку 1000 булочек с изюмом нужно израсходовать 10000 изюмин. Найдите вероятность того, что: а) наудачу выбранная булочка не будет содержать изюма; б) среди пяти выбранных наудачу булочек две не будут содержать изюма, а в остальных будет хотя бы по одной изюмине.
15. Известно, что 40% автомобилей, следующих по шоссе, у развилки поворачивают направо и 60% - налево. Какова вероятность того, что из 400 автомобилей, проехавших по шоссе, ровно 250 повернули налево?
16. При изготовлении детали заготовка должна пройти 3 операции. Полагая появление брака на отдельных операциях событиями независимыми, найти вероятность изготовления нестандартной детали, если вероятность брака на первой стадии операции равна 0,03, на второй — 0,07, на третьей — 0,05
17. В денежной лотерее выпущено 1000 билетов. Разыгрывается пять выигрышей по 500 рублей, пять выигрышей по 400 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Если  $X$  – сумма выигрыша владельца одного лотерейного билета, то вероятность события ( $x=0$ ) равна ...
18. Симметричную монету подбрасывают 10000 раз. Найдите вероятность того, что наблюдаемая частота выпадения «герба» будет отличаться от  $\frac{1}{2}$  не более чем на 2%.
19. Из партии в 10 деталей, среди которой две бракованные, наудачу выбирают три детали. Найдите закон распределения числа бракованных деталей среди выбранных. Постройте функцию распределения.
20. Дискретная случайная величина  $X$  задана таблично

$x_i$	2	3	4
$p_i$	0,2	0,5	0,3

Чему равно математическое ожидание величины  $(X^2+1)$ ?

21. Число вызовов, поступающих на АТС каждую минуту, распределено по закону Пуассона с параметром  $\lambda=1,5$ . найдите вероятность того, что за минуту поступит: а) ровно три вызова; б) хотя бы один вызов; в) менее пяти вызовов.
22. Длительность времени  $X$  безотказной работы элемента имеет экспоненциальное распределение с параметром  $\lambda=0,02\text{ч}^{-1}$ . Вычислите вероятность того, что за время  $t=100$  ч элемент: а) выйдет из строя; б) будет исправно работать.
23. Даются 3 попытки завести мотоцикл до первой успешной попытки. Вероятность того, что мотоцикл заведется, равна 0,7. Составить закон распределения случайной величины – числа попыток, в результате которых можно завести мотоцикл, построить функцию распределения и ее график. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .
24. Случайная величина  $X$  имеет нормальное распределение с параметрами  $m=2$  и  $\sigma=1$ . Определить вероятность попадания случайной величины в интервал  $(1, 5)$ .
25. Случайная величина  $X$  подчинена нормальному закону распределения с  $m=0$ . Вероятность попадания случайной величины в интервал  $(-0,3, 0,3)$  равна 0,5. Найдите среднее квадратичное отклонение  $\sigma$ .
26. Нормально распределенная случайная величина  $X$  имеет математическое ожидание, равное нулю. Найдите среднее квадратичное отклонение  $\sigma$ , при котором вероятность попадания случайной величины в интервал  $(5, 10)$  была бы наибольшей.
27. Вероятность того, что при трех выстрелах стрелок попадает в цель хотя бы один раз, равна 0,992. Найдите математическое ожидание и дисперсию числа  $X$  попаданий при 20 выстрелах.
28. Плотность вероятности непрерывной случайной величины  $X$   
 $f(x)=C\sin 3x$  на интервале  $(\Pi/6; \Pi/3)$  и  $f(x)=0$  вне этого интервала.  
 Найдите значение параметра  $C$ .
29. Время  $X$  безотказной работы станка имеет экспоненциальное распределение. Известно, что вероятность отказа станка за 5 часов равна 0,39347. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение времени безотказной работы станка.
30. Распределение двумерной случайной величины задано таблицей:

$y_i$	-1	0	1
$x_i$			
-1	1/6	1/12	7/24
1	1/8	1/3	0

Найдите математическое ожидание величины  $Y$ .

### Задачи по математической статистике.

1. По результатам измерений задана выборка

3,7; 6,2; 5,2; 5,7; 6,2; 4,7; 4,2; 6,7; 7,2; 5,2; 6,2; 4,7; 7,2; 5,2; 4,7; 5,7;  
 5,2; 4,7; 5,2; 5,7; 4,2; 6,7; 5,2; 6,2; 5,7; 6,7; 5,2; 5,7; 5,2; 4,2; 5,2; 4,7;  
 5,7; 4,2; 5,2; 6,2; 5,7; 6,2; 5,7; 4,2; 5,2; 5,7; 4,2; 5,2; 6,2; 7,2; 5,2; 4,7;  
 5,7; 6,2; 5,2; 4,7; 5,7; 6,7; 7,2; 6,7; 7,2; 3,7; 7,7; 3,2; 3,7; 7,7; 5,2; 4,7.

По выборке составьте статистический ряд, постройте гистограмму, эмпирическую функцию распределения и ее график. Вычислите значения выборочных среднего, дисперсии и среднего квадратичного отклонения.

2. Из двумерной генеральной совокупности сделана выборка объема  $n=60$ .

	4100	4300	4500	4700	4900	5100	5300	5500
6,75		1						
6,25	1	2	2	1				
5,75		1	3	4	2	3		
5,25		3	5	7	1	1		
4,75			2	5	5	3	2	
4,25					1	2	2	
3,75								1

Найдите значение выборочного коэффициента корреляции.

3. Найдите методом максимального правдоподобия по выборке объема  $n$  точечную оценку геометрического распределения

$$P\{X=x_i\} = p(1-p)^{x-1},$$

где  $x_i$  – число испытаний до появления события;  $p$  – вероятность появления события в одном испытании.

4. Из распределения с плотностью

$$p(x) = \frac{e^{-|x|}}{2(1 - e^{-\theta})}, \quad |x| \leq \theta$$

Извлечена выборка объема  $n$ . Найдите оценку максимального правдоподобия для параметра  $\theta$ .

5. Постоянная величина измерена 25 раз с помощью прибора, систематическая ошибка которого равна нулю, а случайные ошибки измерения распределены по нормальному закону со средним квадратичным отклонением  $\sigma=10$  м. Определите значения границ доверительного интервала для измеряемой величины при коэффициенте доверия 0,99, если  $x=100$  м.
6. По результатам измерений 100 резисторов, случайно отобранных из большой партии однотипных изделий, получена оценка сопротивления  $x=10$  кОм. Найдите: а) вероятность того, что для резисторов всей партии значения сопротивления лежат в пределах  $(10 \pm 0,1)$  кОм (среднее квадратичное отклонение известно:  $\sigma=1$  кОм); б) количество измерений, при котором с вероятностью 0,95 можно утверждать, что для всей партии резисторов значения сопротивления лежат в пределах  $(10 \pm 0,1)$  кОм.
7. На контрольных испытаниях 16 осветительных ламп были определены значения оценок математического ожидания и среднего квадратичного отклонения их срока службы, которые оказались равными  $x=3000$  ч и  $\sigma=20$  ч соответственно. Считая, что контролируемый признак (срок службы лампы) имеет нормальный закон распределения, определите: а) доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности 0,9; б) вероятность, с которой можно утверждать, что абсолютная величина ошибки определения  $m$  не превысит 10 ч.

8. Провели 40 измерений базы длиной  $L$ . По результатам опыта получены значения оценок измеряемой величины и среднего квадратичного отклонения:  $\bar{x}=10400\text{м}$  и  $\sigma=85\text{м}$ . Ошибки измерения подчиняются нормальному закону распределения. Найдите вероятность того, что интервал со случайными границами  $(0,999\bar{x}, 1,001\bar{x})$  накроет неизвестный параметр  $L$ .
9. По результатам 10 измерений емкости конденсатора прибором, не имеющим систематической ошибки, получили следующие отклонения от номинального значения (пФ):

5,4; -13,9; -11; 7,2; -15,6; 29,2; 1,4; -0,3; 6,6; -9,9.

Найдите 90%-ный доверительный интервал для дисперсии и среднего квадратичного отклонения, предполагая, что генеральная совокупность имеет нормальное распределение.

10. По 15 независимым равноточным измерениям были рассчитаны значения оценок математического ожидания и среднего квадратичного отклонения максимальной скорости самолета  $v=424,7\text{м/с}$  и  $\sigma_v=7,7\text{ м/с}$ . Считая, что генеральная совокупность имеет нормальное распределение, определите: а) доверительный интервал для среднего квадратичного отклонения при доверительной вероятности 0,9; б) вероятность того, что абсолютная величина случайной ошибки при определении  $\sigma_v$  по 15 измерениям не превысит 2 м/с.

### Типовые тестовые задания

#### Раздел 1. Случайные события.

1. Предметом изучения теории вероятностей является
- 1) изучение вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий
  - 2) методы анализа статистических данных в зависимости от целей исследования
  - 3) способы отбора и группировки статистических сведений, полученных в результате наблюдений или экспериментов
  - 4) установление закономерностей, которым подчинены массовые случайные явления
  - 5) теория надежности
2. Численная мера объективной возможности появления события в данном испытании называется
- 1) вероятностью
  - 2) опытом
  - 3) исходом
  - 4) результатом
  - 5) событием
3. Классическое определение вероятности события  $A$  состоит в том, что вероятность события  $A$  есть
- 1) отношение общего числа исходов к числу исходов, благоприятствующих событию  $A$ ;
  - 2) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов, которые могут быть совместны и равновозможны, к общему числу всех возможных исходов;
  - 3) отношение числа благоприятствующих этому событию исходов к общему числу всех равновозможных элементарных исходов, образующих полную группу событий.
4. В ящике имеется 10 деталей, среди которых 6 красных, а остальные зелёные. Сборщик наудачу извлекает одну деталь. Найти вероятность того, что извлечена красная деталь
- 1) 0,6
  - 2) 0,4
  - 3) 10
  - 4) 6
  - 5) 4

5. В ящике имеется 10 деталей, среди которых 6 красных, а остальные зелёные. Сборщик наудачу извлекает одну деталь. Найти вероятность того, что извлечена черная деталь

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 10
- 4) 4
- 5) 6

6. Вероятность попадания точки в область называется

- 1) геометрической
- 2) статистической
- 3) частотой
- 4) арифметической
- 5) дискретной

7. Когда применяется геометрический способ задания вероятности:

пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые;

- 1) пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;
- 2) пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;
- 3) пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы

8. Событие называется достоверным,

- 1) если вероятность его близка к единице;
- 2) если при заданном комплексе факторов оно может произойти;
- 3) если при заданном комплексе факторов оно обязательно произойдет;
- 4) если вероятность события не зависит от причин, условий, испытаний.

9. События называются несовместными, если

- 1) в данном опыте они могут появиться все вместе;
- 2) сумма вероятностей их равна единице;
- 3) хотя бы одно из них не может появиться одновременно с другим;
- 4) в одном и том же опыте появление одного из них исключает появление других событий.

10. Два события называются противоположными

- 1) если они равновозможные и в сумме составляют достоверное событие;
- 2) если они несовместны и в сумме составляют достоверное событие;
- 3) если сумма вероятностей их равна единице;
- 4) если они взаимно исключают друг друга.

11. Несколько событий образуют полную группу, если они

- 1) попарно независимы и в сумме составляют достоверное событие;
- 2) попарно несовместны и в сумме составляют достоверное событие;
- 3) попарно противоположными и в сумме составляют достоверное событие;
- 4) попарно несовместны и в сумме составляют невозможное событие

12. Будет ли сумма противоположных событий составлять полную группу?

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) зависит от природы случайных событий.

13. Дайте определения полной группы событий:

- 1) множество попарно несовместных событий, если в результате испытания произойдёт хотя бы одно из них
- 2) множество событий, если в результате испытания произойдёт хотя бы одно из них
- 3) множество несовместимых событий

- 4) множество всех возможных случайных событий
- 5) множество достоверных событий.

14. События А и В называются совместными, если:

- 1) появление одного из них исключает появление другого
- 2) появление одного из них не исключает появления другого
- 3) событие А происходит тогда и только тогда, когда происходит событие В
- 4) происходит хотя бы одно из этих событий

15. Если случайные события образуют полную группу, то сумма их вероятностей

- 1) лежит между 0 и 1;
- 2) близка к 1;
- 3) равна 1;
- 4) равна 0

16. Событие А называется независимым от события В, если

- 1) вероятность события В не зависит от того, произошло событие А или нет;
- 2) вероятность события А не зависит от того, произошло событие В или нет;
- 3) вероятность события В не зависит от того, произошло событие  $A \cdot B$  или нет.

17. Выберите неверное утверждение:

- 1) событие, противоположное достоверному, является невозможным;
- 2) сумма вероятностей двух противоположных событий равна единице;
- 3) если два события единственно возможны и несовместны, то они называются противоположными;
- 4) вероятность появления одного из противоположных событий всегда больше вероятности другого.

18. В коробке 3 белых, 4 черных, 2 красных шара. Наугад вынимается один из них. Вероятность того, что вынули белый шар, равна:

- 1)  $1/3$
- 2)  $2/3$
- 3)  $5/9$
- 4)  $7/9$

19. Изъята одна карта из колоды в 36 карт. Вероятность того, что это дама или король, равна:

- 1)  $1/4$
- 2)  $1/9$
- 3)  $2/9$
- 4)  $8/9$

20. Найдите вероятность одновременного появления герба при одном бросании двух монет

- 1) 0,25
- 2) 0
- 3) 1
- 4) 0,5
- 5) 0,75

21. В урне 2 белых и 3 черных шара. Из урны вынимают подряд два шара. Найдите вероятность того, что оба шара белые

- 1) 0,1
- 2) 1
- 3) 0
- 4) 0,2
- 5) 0,3

22. Вероятность сдачи экзамена по первому, второму и третьему предметам у данного студента соответственно равны 0,6, 0,7 и 0,75. Найти вероятность того, что он успешно сдаст все экзамены.

- 1) 0,315
- 2) 0
- 3) 1
- 4) 50%
- 5) 25%

23. Бросается три монеты. Какова вероятность того, что число выпадений гербов больше числа выпадений цифры?

- 1) 0,5
- 2) 1
- 3) 0
- 4) 2
- 5) 5

24. Бросается три монеты. Какова вероятность того, что число выпадений гербов меньше числа выпадений цифры?

- 1) 0,5
- 2) 1
- 3) 0
- 4) 2
- 5) 5

25. Вероятность произведения двух событий равна

- 1) произведению вероятностей первого из них на вероятность второго;
- 2) произведению вероятностей одного из них на вероятность другого, вычисленную при условии, что события независимы;
- 3) произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную при условии, что первое имело место;
- 4) произведению вероятности одного из них на условную вероятность этого события, вычисленную при условии, что второе имело место.

26. Вероятность произведения двух независимых событий равна

- 1) произведению вероятности одного из событий на условную вероятность второго;
- 2) произведению вероятности одного из событий на вероятность второго события;
- 3) произведению вероятности одного из событий на условную вероятность этого же события, при условии, что второе имело место

27. Можно ли теорему умножения вероятностей записать в виде:  $P(A \times B) = P(A) \times P(B)$ ?

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) можно только в случае независимости события А от события В.

28. Вероятность суммы двух событий А и В равна

- 1)  $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(A \times B)$
- 2)  $P(A+B) = P(A) + P(B) + P(A \times B)$
- 3)  $P(A+B) = P(A) + P(B)$

29. По какой формуле вычисляется вероятность противоположного события А, если известна вероятность  $P(A)$  события А?

- 1)  $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ ;
- 2)  $P(\bar{A}) = P(A) - 1$ ;
- 3)  $P(\bar{A}) = 1 + P(A)$ ;
- 4)  $P(\bar{A}) = 1/P(A)$ ;

30. В коробке 3 белых, 4 черных, 2 красных шара. Наугад вынимается один из них. Вероятность того, что вынули белый шар, равна:

- 1)  $1/3$
- 2)  $2/3$
- 3)  $5/9$
- 4)  $7/9$

31. Изъята одна карта из колоды в 36 карт. Вероятность того, что это дама или король, равна:

- 1)  $1/4$
- 2)  $1/9$
- 3)  $2/9$
- 4)  $8/9$

32. Найдите вероятность одновременного появления герба при одном бросании двух монет

- 1) 0,25
- 2) 0
- 3) 1
- 4) 0,5
- 5) 0,75

33. В урне 2 белых и 3 черных шара. Из урны вынимают подряд два шара. Найдите вероятность того, что оба шара белые

- 1) 0,1
- 2) 1
- 3) 0
- 4) 0,2
- 5) 0,3

34. Вероятность сдачи экзамена по первому, второму и третьему предметам у данного студента соответственно равны 0,6, 0,7 и 0,75. Найти вероятность того, что он успешно сдаст все экзамены.

- 1) 0,315
- 2) 0
- 3) 1
- 4) 50%
- 5) 25%

35. Бросается три монеты. Какова вероятность того, что число выпадений гербов больше числа выпадений цифры?

- 1) 0,5
- 2) 1
- 3) 0
- 4) 2
- 5) 5

36. Бросается три монеты. Какова вероятность того, что число выпадений гербов меньше числа выпадений цифры?

- 1) 0,5
- 2) 1
- 3) 0
- 4) 2
- 5) 5



37. Гипотезами называют события, которые

- 1) являются независимыми и образуют группу;
- 2) являются несовместными;
- 3) являются независимыми;
- 4) являются несовместными и образуют полную группу;
- 5) образуют полную группу.

38. Если некоторое событие  $A$  может произойти с одним из событий  $H_1, H_2, H_3 \dots H_n$  образующих полную группу несовместных событий, то вероятность события  $A$  вычисляется по формуле

$$1) P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) P(A/H_i),$$

$$2) P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) P(A/H_i),$$

$$3) P(A) = \sum_{i=1}^n P(A_i) P(A/H_i),$$

$$4) P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) P(A/H_i)$$

39. Если имеется группа из  $n$  несовместных событий  $H_i$ , в сумме составляющих все пространство, и известны вероятности  $P(H_i)$ , а событие  $A$  может наступить после реализации одного из  $H_i$  и известны вероятности  $P(A/H_i)$ , то вероятность  $P(A)$  вычисляется по формуле:

- 1) Муавра-Лапласа
- 2) полной вероятности
- 3) Бернулли
- 4) Байеса

40. Теннисист идет на игру. Если ему дорогу перебежит черная кошка, то вероятность победы 0,2; если не перебежит, то – 0,7. Вероятность, что кошка перебежит дорогу – 0,1; что не перебежит – 0,9. Вероятность победы:

- 1)  $0,1 \cdot 0,8 + 0,9 \cdot 0,3$
- 2)  $0,1 \cdot 0,2 + 0,9 \cdot 0,7$
- 3)  $0,1 \cdot 0,2 + 0,9 \cdot 0,7$

41. Формула Байеса имеет вид:

$$1) P(A/H_i) = \sum_{i=1}^n P(H_i) P(A/H_i),$$

$$2) P(A/H_i) = \frac{P(A) \cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^n P(H_i) P(A/H_i)};$$

$$3) P(A/H_i) = \frac{P(H_i) \cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^n P(H_i) P(A/H_i)};$$

$$4) P(A/H_i) = \frac{P(H_i) \cdot P(A/H_i)}{\sum_{i=1}^n P(H_i) P(A/H_i)}$$

41. Агентство по продаже недвижимости имеет четырех агентов: А, В, С и Д. Агент А беседует с 20%, агент В - с 30%, а агенты С и Д каждый - с 25% обратившихся в агентство клиентов. При этом 70% беседующих с агентом А, 60% беседующих с агентом В, 65% беседующих с агентом С и 80% беседующих с агентом Д совершают сделку.

Клиент, обратившийся в агентство, совершил сделку.

Для нахождения вероятности того, что это клиент агента В, нужно воспользоваться:

- 1) формулой Бернулли;
- 2) формулой Пуассона;
- 3) локальной теоремой Муавра-Лапласа;
- 4) формулой Байеса

## Раздел 2. Повторные испытания.

1. Какая из формул является формулой Бернулли?

1)  $P = C_m^n p^m q^{n-m}$ ;

2)  $P = C_m^n p^n q^{n-m}$ ;

3)  $P = C_n^m p^m q^{n-m}$ ;

4)  $P = C_n^m p^n q^{m-n}$

2. При выводе формулы Бернулли предполагается, что

- 1) в  $n$  независимых опытах событие А появится  $m$  раз;
- 2) в  $n$  несовместимых опытах события А появится раз;  $m$
- 3) в  $n$  опытах, образующих полную группу, событие А появится  $m$  раз;
- 4) в  $n$  независимых опытах событие А появится не более  $m$  раз.

3. Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,2, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит 3 раза в 10 испытаниях, вы воспользуетесь:

- 1) формулой Бернулли;
- 2) формулой Пуассона;
- 3) локальной теоремой Муавра-Лапласа;
- 4) интегральной теоремой Муавра-Лапласа;
- 5) формулой Байеса.

4. Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0.01. Застраховано 500 домов. Чтобы сосчитать вероятность того, что сгорит не более 5 домов нужно воспользоваться:

- 1) локальной формулой Муавра-Лапласа
- 2) формулой Пуассона
- 3) интегральной формулой Муавра-Лапласа
- 4) формулой Байеса

5. Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,002, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит 3 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь:

- 1) формулой Бернулли;
- 2) формулой Пуассона;
- 3) локальной теоремой Муавра-Лапласа;
- 4) интегральной теоремой Муавра-Лапласа;
- 5) формулой Байеса.

6. Производится 100 независимых испытаний, в которых вероятность наступления события А равна 0,3. Вероятность того, что событие А наступит 20 раз, вычисляется по:

- 1) формуле Бернулли
- 2) формуле Байеса
- 3) локальной формуле Муавра-Лапласа
- 4) интегральной формуле Муавра-Лапласа

7. Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,35, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит 400 раз в 1000 испытаниях, нужно воспользоваться:

- 1) формулой Бернулли;
- 2) формулой Пуассона;
- 3) локальной теоремой Муавра-Лапласа;
- 4) интегральной теоремой Муавра-Лапласа;
- 5) формулой Байеса

8. Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, нужно воспользоваться:

- 1) формулой Бернулли;
- 2) формулой Пуассона;
- 3) локальной теоремой Муавра-Лапласа;
- 4) интегральной теоремой Муавра-Лапласа;
- 5) формулой Байеса

9. Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,4, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит более 300 раз в 1000 испытаниях, нужно воспользоваться:

- 1) формулой Бернулли;
- 2) формулой Пуассона;
- 3) локальной теоремой Муавра-Лапласа;
- 4) интегральной теоремой Муавра-Лапласа;
- 5) формулой Байеса

### **Раздел 3. Случайные величины.**

1. Случайной величиной называется величина,

- 1) принимающая в результате испытания числовое значение, которое можно предсказать при большом числе испытаний;
- 2) принимающая в результате испытания числовые значения, которое принципиально нельзя предсказать, исходя из условий испытания;
- 3) принимающая в результате испытания дискретное числовое значение, которое принципиально можно предсказать при большом числе испытаний;
- 4) принимающая в результате испытания непрерывное числовое значение, которое принципиально нельзя предсказать.

2. Случайные величины могут быть

- 1) только дискретными;
- 2) только непрерывными;
- 3) либо дискретными, либо непрерывными;
- 4) дискретными и непрерывными одновременно

3. Законом распределения случайной величины называется

- 1) всякое соотношение, устанавливающее связь между случайной величиной и ее вероятностью.
- 2) всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и функцией распределения;
- 3) всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и вероятностями, которые им соответствуют.

4. Измеримая скалярная функция, элементами которой являются элементарные события, это величина

- 1) дискретная
- 2) непрерывная
- 3) функция
- 4) вероятность
- 5) частота

5. Случайную величину, которая принимает отдельные изолированные значения с определенными вероятностями, называют

- 1) дискретной
- 2) вероятной
- 3) возможной
- 4) невозможной
- 5) нет верного ответа

6. Соответствие между возможными значениями дискретной случайной величины и их вероятностями называют

- 1) законом распределения
- 2) формулой
- 3) функцией
- 4) вероятностью
- 5) плотностью

7. Закон распределения случайной дискретной величины представляется в виде:

- 1) совокупности значений;
- 2) функции плотности распределения;
- 3) многоугольника распределения;
- 4) ряда распределения ;
- 5) таблицы распределения

8. Какая из формул является функцией распределения?

- 1)  $F(x)=P\{X<x\}$
- 2)  $F(x)=P\{X>x\}$
- 3)  $f(x)=P\{X<x\}$
- 4)  $f(x)=P\{X>x\}$

9. Укажите дискретные случайные величины

- 1) число очков, выпавшее при подбрасывании игральной кости
- 2) дальность полета артиллерийского снаряда
- 3) рост студента
- 4) оценка, полученная студентом на экзамене по теории вероятностей

10. Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$

				4	
$i$					

				0	
$i$	,14	,28	,17	,32	

Чему равно значение вероятности  $p_5$ ?

- 1) 0,1
- 2) 0
- 3) 0,09
- 4) 0,01

11. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

$x_i$	0	$x_2$	9
$p_i$	0,1	0,58	0,4

Если математическое ожидание  $M(X) = 5.6$ , то значение  $x_2$  равно ...

- 1) 4
- 2) 6
- 3) 3
- 4) 5

12. Сумму произведений возможных значений ДСВ на соответствующие вероятности называют

- 1) математическим ожиданием
- 2) частотой
- 3) вариантой
- 4) плотностью

13. Математическое ожидание квадрата отклонения ДСВ от ее математического ожидания называют

- 1) дисперсией
- 2) частотой
- 3) плотностью
- 4) вариантой
- 5) функцией.

14. Укажите формулу, которая используется для вычисления дисперсии случайной величины  $X$

- 1)  $D(X) = M(X^2) - M^2(X)$
- 2)  $D(X) = M(X - M(X))$
- 3)  $D(X) = (M(X^2) - M(X))^2$
- 4)  $D(X) = M(X^2) - M(X)$

15. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин это:

- 1) среднее арифметическое, дисперсия, квантиль, моменты  $s$ -го порядка, мода и медиана;
- 2) дисперсия, центральные и начальные моменты  $s$ -го порядка, среднее геометрическое, мода и медиана;
- 3) математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, центральные и начальные моменты  $s$ -го порядка.
- 4) математическое ожидание, среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана, центральные и начальные моменты  $s$ -го порядка.
- 5) математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, центральные и начальные моменты  $s$ -го порядка, эксцесс, асимметрия.

16. Математическое ожидание постоянной величины  $C$  равно

- 1)  $C$
- 2) 1

- 3) 0
- 4) 0,5
- 5) нет верного ответа

17. Дисперсия постоянной величины  $C$  равна

- 1) 0
- 2) 1
- 3)  $C$
- 4) 0,5
- 5) -1

18. К случайной величине  $X$  прибавили число  $a$ .

Как от этого изменится ее дисперсия?

- 1) прибавится слагаемое  $a$
- 2) прибавится слагаемое  $2a$
- 3) не изменится
- 4) умножится на  $a$

19. Случайную величину  $X$  умножили на постоянный множитель  $k$ .

Как от этого изменится ее математическое ожидание:

- 1) умножится на  $k^2$
- 2) умножится на  $k$
- 3) не изменится
- 4) прибавится слагаемое  $k$

20. Случайную величину  $X$  умножили на постоянный множитель  $k$ .

Как от этого изменится ее дисперсия:

- 1) умножится на  $k^2$
- 2) умножится на  $k$
- 3) не изменится
- 4) прибавится слагаемое  $k$

21. Математическое ожидание и дисперсия независимых случайных величин  $X$  и  $Y$  соответственно равны  $M(X)=5$ ,  $D(X)=2$ ,  $M(Y)=4$ ,  $D(Y)=1$ .

Найти дисперсию случайной величины  $Z=X+2Y-3$

- 1) 3
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 6

22. Математическое ожидание и дисперсия независимых случайных величин  $X$  и  $Y$  соответственно равны  $M(X)=5$ ,  $D(X)=2$ ,  $M(Y)=4$ ,  $D(Y)=1$ .

Найти математическое ожидание случайной величины  $Z=X+2Y-3$

- 1) 7
- 2) 10
- 3) 13
- 4) 16

23. Математическое ожидание и дисперсия независимых случайных величин  $X$  и  $Y$  соответственно равны:  $M(X)=2$ ,  $D(X)=3$ ,  $M(Y)=4$ ,  $D(Y)=5$ .

Найти  $M(Z) \cdot D(Z)$ , если случайная величина  $Z$  задана равенством  $Z=2X-Y+3$ .

- 1) 60
- 2) 51
- 3) 14
- 4) 0

24.  $X$  и  $Y$  – независимы.  $D(X) = 5$ ,  $D(Y) = 2$ . Используя свойства дисперсии, найдите  $D(2X+3Y)$ :

- 1) 76
- 2) 19
- 3) 38
- 4) 16

25. Закон распределения СВ  $X$  задан в виде таблицы

$x_i$	1	2	3	4	5
$p_i$	0,1	0,4	0,2	0,1	

Чему равно математическое ожидание СВ  $X$ ?

- 1) 2,9;
- 2) 3,5;
- 3) 4
- 4) 3.

26. Закон распределения ДСВ  $X$  задан в виде таблицы

$x_i$	1	3	5
$p_i$	0,3	0,5	0,2

Чему равна дисперсия СВ  $X$ ?

- 1) 2,8;
- 2) 1,96;
- 3) 1,51;
- 4) 9,8.

27. Потоком событий называется,

- 1) вероятность событий, наступающих одно за другим в случайные моменты времени;
- 2) такая последовательность событий, вероятность появления которых зависит от их числа  $m$  и от длительности  $t$  промежутка времени;
- 3) такая последовательность событий, вероятность появления которых на элементарном участке  $\Delta t$  двух и более событий пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью появления одного события;
- 4) последовательность событий, наступающих одно за другим в случайные моменты времени.

28. Случайную величину, которая может принимать все значения из некоторого конечного или бесконечного промежутка, называют

- 1) непрерывной
- 2) вероятной
- 3) возможной
- 4) невозможной
- 5) все ответы верны

29. Закон распределения непрерывной случайной величины представляется в виде:

- 1) функции распределения и совокупности значений;
- 2) функции распределения и функции плотности распределения;
- 3) функции распределения и ряда распределения;
- 4) функции распределения и многоугольника распределения.

30. Вероятность любого отдельного значения непрерывной случайной величины равна

- 1) 0;
- 2) 1;
- 3) от 0 до 1;
- 4) близка к 0

31. Точки графика функции плотности распределения вероятностей могут располагаться:

- 1) в любой части плоскости;
- 2) в первом квадранте;
- 3) в верхней полуплоскости;
- 4) только в первом квадранте;
- 5) в первом и четвертом квадрантах.

32. Непрерывная случайная величина задана плотностью распределения  $f(x)=2x$  на интервале  $(1,2)$  и  $f(x)=0$  вне этого интервала.

Найти функцию распределения.

- 1)  $F(x)=x^2-1$
- 2)  $F(x)=x^2+1$
- 3)  $F(x)=x^2$
- 4)  $F(x)=2$

33. При каком значении параметра  $C$  функция

$f(x)=\{Cx^2, 0<x<1; 0, x>1, x<0\}$  является плотностью распределения непрерывной случайной величины?

- 1) 0;
- 2) 1;
- 3) 3;
- 4) 4

34. Коэффициент корреляции случайных величин характеризует:

- 1) степень независимости между случайными величинами;
- 2) степень нелинейной зависимости между случайными величинами;
- 3) степень линейной зависимости между случайными величинами;
- 4) степень регрессии между случайными величинами;
- 5) степень разброса двух величин относительно математического ожидания.
- 6) степень отклонения двух величин от их математических ожиданий.

35. Корреляционный момент случайных величин характеризует:

- 1) степень независимости между случайными величинами;
- 2) степень нелинейной зависимости между случайными величинами;
- 3) степень линейной зависимости между случайными величинами;
- 4) степень регрессии между случайными величинами;
- 5) степень разброса двух величин относительно математического ожидания.
- 6) степень отклонения двух величин от их математических ожиданий

36. Какое из заданных значений может служить математическим ожиданием непрерывной случайной величины  $X$ :

- 1)  $x^2+C$ ;
- 2)  $2x-C$ ;
- 3)  $\Pi^2$ ;
- 4)  $2/\Pi$ ;
- 5) -4.

37. Если плотность вероятности непрерывной случайной величины  $X$   $f(x)=0,5x$  на интервале  $(0; 2)$  и  $f(x)=0$  вне этого интервала, то математическое ожидание  $M(X)$  равно

- 1) 0;
- 2) 1;
- 3)  $4/3$ ;



4) 2

#### Раздел 4. Двумерная случайная величина.

1. Распределение двумерной случайной величины задано таблицей:

$y_i$	-1	0	1
$x_i$			
-1	1/6	1/12	7/24
1	1/8	1/3	0

Тогда  $M(X)$  равно:

- 1) -3/40
- 2) -1/12
- 3) 3/20
- 4) 1/5

2. Распределение двумерной случайной величины задано таблицей:

$y_i$	-1	0	1
$x_i$			
-1	1/6	1/12	7/24
1	1/8	1/3	0

Тогда  $D(X)$  равно:

- 1) -1
- 2) 0,99
- 3) 1
- 4) 0

3. Если коэффициент ковариации  $\text{cov}(X, Y)$  большой и положительный, то справедливо:

- 1) обе группы акций изменяются в одном направлении, обе вверх или обе вниз
- 2) один тип акций идет вверх, другой – вниз
- 3) один тип акций растет, другой остается неизменным
- 4) один тип акций падает, другой остается неизменным

4. Начальным моментом порядка  $k+s$  называется:

- 1) математическое ожидание от произведения  $X^k Y^s$
- 2) дисперсия от произведения  $X^k Y^s$
- 3) среднее квадратическое отклонение от произведения  $X^k Y^s$
- 4) коэффициент ковариации от произведения  $X^k Y^s$

5. Коэффициент ковариации  $\text{cov}(X, X)$  – это

- 1)  $M(X)$
- 2)  $D(X)$
- 3)  $r_{xy}$
- 4)  $m_{02}$

6. Случайные величины  $X$  и  $Y$ , образующие систему случайных величин называются независимыми, если

- 1)  $\prod_i x_{ij} \cdot \prod_j y_{ij}$
- 2) закон распределения каждой из них не зависит от того, какое значение приняла другая случайная величина.
- 3) закон распределения  $Y$  составлен при условии, что  $X=x_i$
- 4) закон распределения  $X$  составлен при условии, что  $Y=y_j$ .

7. Распределение двумерной случайной величины задано таблицей:

$y_i$	-1	0	1
$x_i$			
-1	1/6	1/12	7/24
1	1/8	1/3	0

Тогда  $K_{XY}$  равно:

- 1) -0,16
- 2) -0,25
- 3) 0,15
- 4) 0,2

## Раздел 5. Математическая статистика.

1. Отрасль знаний, объединяющая принципы и методы работы с числовыми данными, характеризующими массовые явления, называется

- 1) статистикой
- 2) экономикой
- 3) эконометрикой
- 4) математикой
- 5) макроэкономикой

2. Предметом математической статистики является изучение:

- 1) случайных величин по результатам наблюдений;
- 2) случайных явлений;
- 3) совокупностей;
- 4) числовых характеристик

3. Совокупность всех возможных объектов данного вида, над которыми проводятся наблюдения с целью получения конкретных значений определенной случайной величины называется ...

- 1) выборкой;
- 2) вариантами;
- 3) генеральной совокупностью;
- 4) выборочной совокупностью.

4. Совокупность случайно отобранных объектов называется

- 1) выборка
- 2) отбор
- 3) сбор
- 4) информация
- 5) функция

5. Совокупность объектов, из которых производится выборка, называется

- 1) генеральной
- 2) средней
- 3) вероятной
- 4) невероятной
- 5) массовой

6. Наблюдаемые значения  $x_i$  в выборке называется

- 1) вариантами
- 2) частотами
- 3) вероятностью
- 4) плотность
- 5) дисперсией

7. Распределение относительных частот называется

- 1) эмпирическим
- 2) нормальным
- 3) равномерным
- 4) вероятным
- 5) невероятным

8. Данная таблица является примером ...

$x_i$	0	1	2	3
$p_i$	7	8	19	6

- 1) интервального ряда;
- 2) кумуляты;
- 3) дискретного ряда;
- 4) выборочной функции

9. Распределение вероятностей называют

- 1) теоретическим
- 2) эмпирическим
- 3) нормальным
- 4) ненормальным
- 5) главным

10. Какое из утверждений не верно:

- 1) гистограмма частот имеет вид ступенчатой диаграммы
- 2) площадь фигуры под гистограммой относительных частот равна 1
- 3) с помощью гистограммы представляются данные таблицы распределения дискретной случайной величины
- 4) площадь фигуры под гистограммой частот равна объему выборки

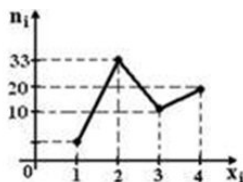
11. Какое из утверждений не верно:

- 1) распределение значений дискретной случайной величины представляется в виде полигона частот
- 2) полигон частот имеет вид ступенчатой диаграммы
- 3) полигон относительных частот имеет вид ломаной линии
- 4) полигон относительных частот характеризует распределение значений случайной величины по относительным частотам

12. Укажите верное утверждение:

- 1) сумма частот в таблице распределения значений случайной величины равна 1
- 2) сумма относительных частот в таблице распределения значений случайной величины равна 1
- 3) выборка может иметь две медианы
- 4) выборка может не иметь медианы

13. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=70$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда частота варианты  $x_i = 2$  в выборке равно ...

14. Укажите неверное утверждение:

- 1) сумма частот в таблице распределения значений случайной величины равна объему выборки
- 2) сумма относительных частот в таблице распределения значений случайной величины равна объему выборки
- 3) выборка может иметь две моды
- 4) выборка может не иметь моды
- 5) среднее арифметическое может не совпадать ни с одним значением выборки
- 6) медиана может не совпадать ни с одним значением выборки

## Комплект типовых заданий для расчетно-графической работы

Задача 1. Бросаются две игральные кости. Определить вероятность того, что

- а) сумма числа очков не превосходит  $N=18$ ;
- б) произведение числа очков не превосходит  $N=18$ ;
- в) произведение числа очков делится на  $N=18$ .

Задача 2. Ребенок играет с 11 буквами азбуки АГДИИИМНОПЯ. Найти вероятность того, что расположив буквы в случайном порядке, он получит слово Гиподинамия.

Задача 3. Ребенок играет с 9 буквами азбуки ЕЕЕППРЦЦЦ. Найти вероятность того, что расположив буквы в случайном порядке, он получит слово Перец.

Задача 4. Имеются изделия четырех сортов, причем число изделий  $i$ -ого сорта равно  $n_i, i=1,2,3,4$ . Для контроля наудачу берутся  $m$  изделий. Определить вероятность того, что среди них  $m_1$  первосортных,  $m_2, m_3, m_4$  второго, третьего и четвертого сорта соответственно.

$$m_1=2, \quad m_2=1, \quad m_3=3, \quad m_4=1, \quad n_1=3, \quad n_2=1, \quad n_3=6, \quad n_4=2.$$

Задача 5. Среди  $n$  лотерейных билетов  $k$  выигрышных. Наудачу взяли  $m$  билетов. Определить вероятность того, что среди них  $l$  выигрышных.

$$n=8, \quad l=3, \quad m=5, \quad k=4.$$

Задача 6. В отрезке единичной длины наудачу появляется точка. Определить вероятность того, что расстояния от точки до концов отрезка превосходит величину  $1/l$ .

$$l=6$$

Задача 7. В круге радиуса  $R$  наудачу появляется точка. Определить вероятность того, что она попадает в одну из двух непересекающихся фигур, площади которых равны  $S_1$  и  $S_2$ .

$$R=14 \quad S_1=2,6 \quad S_2=5,6.$$

Задача 8. В двух партиях  $k_1\%$  и  $k_2\%$  доброкачественных изделий соответственно. Наудачу выбирают по одному изделию из каждой партии. Какова вероятность обнаружить среди них: а) хотя бы одно бракованное, б) два бракованных, в) одно доброкачественное и одно бракованное?

$$k_1=81\% \quad k_2=37\%$$

Задача 9. Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком  $p_1$ , вторым  $p_2$ . Первый сделал  $n_1$  выстрелов, второй –  $n_2$ . Определить вероятность того, что цель не поражена.

$$k_1=0,33 \quad k_2=0,52 \quad n_1=3 \quad n_2=2$$

Задача 10. Из 1000 ламп  $n_i$  принадлежит  $i$ -й партии,  $i=1, 2, 3$ . В первой партии 6%, во второй 5%, в третьей 4% бракованных ламп. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа – бракованная.

$$n_1=350, \quad n_2=440.$$

Задача 11. В первой урне  $N_1$  белых и  $M_1$  черных шаров, во второй  $N_2$  белых и  $M_2$  черных. Из первой во вторую переложено  $K$  шаров, затем из второй урны извлечен один шар. Определить вероятность, что выбранный из второй урны шар – белый.

$$N_1=25 \quad M_1=2 \quad N_2=25 \quad M_2=6 \quad K=15$$

Задача 12. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов:  $m_1, m_2, m_3$ . Среди изделий соответствующих заводов  $n_1, n_2, n_3$  первосортных. Куплено одно изделие. Оно оказалось первосортным. Определить вероятность того, что купленное изделие выпущено  $j$ -им заводом.

$$m_1 = 30\%, \quad m_2 = 30\%, \quad m_3 = 40\% \quad n_1 = 70\%, \quad n_2 = 70\%, \quad n_3 = 80\% \quad j=3.$$

Задача 13. Монета бросается до тех пор, пока герб не выпадет  $n$  раз. Определить вероятность того, что цифра выпадает  $m$  раз.

$$n=5 \quad m=8$$

Задача 14. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна  $p$ . Куплено  $n$  билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

$$p=0,6 \quad n=14$$

Задача 15. Стрелок сделал  $n$  выстрелов; вероятность попадания при каждом выстреле равна  $p$ . Найти вероятность того, что стрелок попадет ровно  $m$  раз.

$$n=100 \quad p=0,7 \quad m=80$$

Задача 16. Вероятность наступления некоторого события в каждом из  $n$  независимых испытаний равна  $p$ . Определить вероятность того, что число  $m$  наступлений события удовлетворяет неравенству:  $m \leq k_2$

$$n=100 \quad p=0,3 \quad m \leq 40$$

Задача 17. Для следующих дискретных случайных величин вычислить:

- 1)  $M[X], M[Y], D[X], D[Y], F[Y];$
- 2)  $M[2X-6Y+3], D[5X-2Y+4]$
- 3)  $F(x)$  и построить ее.

<b>X</b>	-4	5	6
<b>P</b>	0.3	0.6	<b>0.1</b>

<b>Y</b>	-2	4	8
<b>P</b>	0.1	0.5	<b>0.4</b>

Задача 18. Задана непрерывная случайная величина  $X$  с помощью плотности распределения вероятностей  $f(x)$ , сосредоточенная на отрезке  $[a;b]$ .

1. Найти функцию распределения  $F(X)$  и её график.
2. Найти математическое ожидание  $M(X)$ .
3. Найти дисперсию  $D(X)$ .
4. Найти среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

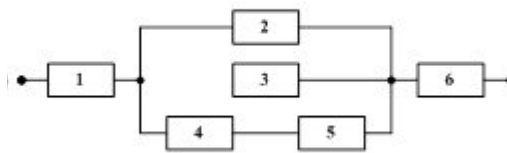
$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 6 \\ \frac{x-6}{2}, & 6 < x \leq 8 \\ 0, & x > 8 \end{cases}$$

Задача 19. Моменты начала двух событий наудачу распределены во времени в промежутке времени от  $T_1$  до  $T_2$ . Одно из событий длится 10 минут, другое –  $t$  минут. Определить вероятность того, что

- а) события «перекрываются» по времени;  
б) события «не перекрываются» по времени.

$$T_1=16^{00}, \quad T_2=16^{30}, \quad t=15.$$

Задача 20. Электрическая цепь составлена из элементов 1, 2, 3, ... (см. свой вариант). Вероятности их отказов определяются по формуле  $p_n=0,1n$ . Допуская, что элементы работают независимо друг от друга, найти вероятность отказа цепи.



Задача 21. В альбоме  $k$  чистых и  $l$  гашеных марок. Из них наудачу извлекают  $m$  марок (среди которых могут быть и чистые марки), подвергаются спецгашению и возвращаются в альбом. После этого вновь на удачу извлекают  $n$  марок. Определить вероятность того, что все  $n$  марок чистые.

$$K=9, \quad l=6, \quad m=3, \quad n=3.$$

Задача 22. Дана плотность распределения вероятностей  $p(x)$  случайной величины  $X$ . Найти параметр  $c$ , математическое ожидание  $M[X]$ , дисперсию  $D[X]$ , функцию распределения  $F(x)$  случайной величины  $X$ , вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $(x_1, x_2)$ .

$$p(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in \left[ \frac{b-c}{2}, \frac{b+c}{2} \right] \\ 0, & x \notin \left[ \frac{b-c}{2}, \frac{b+c}{2} \right] \end{cases}$$

$$a=0,5, \quad b=1, \quad x_1=0, \quad x_2=3.$$

Задача 23. Плотность распределения вероятностей случайной величины  $X$  имеет вид ( )

$p(x) = ke^{ax^2+bx+c}$ . Найти:  $k$ , математическое ожидание  $M[X]$ , дисперсию  $D[X]$ , функцию распределения  $F(x)$  случайной величины  $X$ , вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $(x_1, x_2)$ .

$$a=-3, \quad b=3, \quad c=-1, \quad x_1=0,5, \quad x_2=1,5.$$

## 5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет. Проводится в устно-письменной форме по билетам, также учитываются результаты текущей успеваемости (тест, РГР, отчет по практическим занятиям, собеседование по теории на практических занятиях и лекциях).



**Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету**  
(ОПК-1, ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4):

1. Случайные события и их классификация.
2. Классическое определение вероятности.
3. Геометрическая вероятность.
4. Действия над событиями.
5. Теорема сложения вероятностей. Вероятность противоположного события.
6. Условная вероятность. Независимые события.
7. Теорема умножения вероятностей.
8. Полная группа попарно несовместных событий.
9. Формула полной вероятности.
10. Формулы Байеса.
11. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
12. Локальная предельная теорема Муавра - Лапласа.
13. Интегральная предельная теорема Муавра – Лапласа.
14. Редкие события. Теорема Пуассона.
15. Понятие случайной величины и закона ее распределения. Виды случайных величин (дискретные, непрерывные).
16. Простейший поток событий.
17. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
18. Понятие дискретной случайной величины и ее закона распределения. Многоугольник распределения.
19. Функция распределения дискретной случайной величины и ее график.
20. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства и геометрический смысл.
21. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
22. Начальные и центральные теоретические моменты.
23. Непрерывная случайная величина и функция ее распределения.
24. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
25. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
26. Равномерное распределение.
27. Показательное распределение.
28. Распределение хи-квадрат.
29. Распределение Стьюдента.
30. Распределение Фишера.
31. Функция надежности.
32. Правило трех сигм и его значение для практики.
33. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.
34. Двумерные случайные величины. Закон распределения двумерной случайной величины.
35. Двумерные случайные величины. Функция распределения двумерной случайной величины, ее свойства.
36. Двумерные случайные величины. Плотность распределения двумерной случайной величины, ее свойства.
37. Условные законы распределения составляющих двумерной случайной величины.
38. Числовые характеристики непрерывной двумерной случайной величины.
39. Предмет и задачи математической статистики.
40. Основные понятия и задачи математической статистики.
41. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора.
42. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
43. Полигон и гистограмма
44. Построение интервального вариационного ряда. Метод моментов нахождения оценок.
45. Метод наибольшего правдоподобия нахождения оценок.
46. Несмещенные и состоятельные оценки.
47. Эффективная оценка.

- 48. Нормальное распределение.
- 49. Распределение выборочной дисперсии. Квантили.

### **5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине**

Процедура оценивания формируемых в рамках дисциплины компетенций (элементов компетенций) состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).
2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для всего перечня формируемых компетенций (элементов компетенций) дисциплины приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.6).

Таблицы 5.6 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ОПК-1 ИОПК-1.1					
<b>Знать:</b> Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики с целью приложения их к решению стандартных профессиональных задач	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Тестирование Промежуточная аттестация
<b>Уметь:</b> Применять математические методы теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита РГР
<b>Владеть:</b> Теоретическим и практическим инструментарием теории вероятностей и математической статистики, необходимым специалисту при решении стандартных профессиональных задач	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ Отчет и защита РГР
ОПК-1 ИОПК-1.2					
<b>Знать:</b> Методы математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Тестирование Промежуточная аттестация
<b>Уметь:</b> Выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных устройствах	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита РГР
<b>Владеть:</b> Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ Отчет и защита РГР

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ОПК-1 ИОПК-1.3					
<b>Знать:</b> Методы теории вероятностей для исследования объектов профессиональной деятельности	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Тестирование Промежуточная аттестация
<b>Уметь:</b> Проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита РГР
<b>Владеть:</b> Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ Отчет и защита РГР
ОПК-1 ИОПК-1.4					
<b>Знать:</b> Методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Тестирование Промежуточная аттестация
<b>Уметь:</b> Анализировать результаты исследования объектов профессиональной деятельности с помощью аппарата теории вероятностей	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита РГР
<b>Владеть:</b> Навыками применения методов теории вероятностей при исследовании объектов профессиональной деятельности	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ Отчет и защита РГР

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Основная литература

- 6.1.1 Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие. Рекомендовано Министерством образования РФ в качестве учебного пособия - М.: Высшее образование, 2008 - 479 с.
- 6.1.2 Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для студентов втузов .-9-е изд., стереотип. – М. : Высшая школа, 2004. – 404 с.
- 6.1.3 Кацман Ю.Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебник/ Кацман Ю.Я.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 131 с.— URL: <http://www.iprbookshop.ru/34722.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 6.2 Дополнительная литература

- 6.2.1 Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. Учебное пособие. Рекомендовано Министерством образования и науки РФ - М.: КНОРУС, 2010 - 496 с.
- 6.2.2 Володин Б.Г., Ганин М.П., Динер И.Я. и др. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. Под ред. А.А. Свешникова. - СПб.: Лань, 2008 - 448 с.
- 6.2.3 Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. М.: Айрис-пресс, 2010 - 288 с.

### 6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.3.1 Теория вероятностей и математическая статистика. Часть I: Сборник индивидуальных заданий и методические указания по их выполнению для студентов всех форм обучения Сост. Зюзина Н.Ю., Тюрмина М.В. - НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2021 – 34 с.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru).

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение <b>IPR BOOKS</b>

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
	<b>WV-Reader</b>
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
<b>210</b> - Учебная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Доска меловая, рабочее место преподавателя, 48 посадочных мест
<b>212</b> - Учебная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Доска меловая, Стол для препод. (1 шт.), Посадочных мест - 64
<b>218</b> - Учебная мультимедийная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	ПК(с подключением к интернету ) базе Pentium 7500/2x1024Mb/500Gb/AD52; Проектор ACER X138 WH OLP3700Lm 20000:1 - 1 шт.; Экран д/проектора - 1 шт.; Акустическая система - 1 шт.; посадочных мест - 48; рабочее место преподавателя
<b>228</b> - Учебная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Доска меловая, рабочее место преподавателя, посадочных мест -82
<b>039</b> - Учебная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Доска аудиторная меловая; рабочее место преподавателя; 28 посадочных мест студентов
<b>037</b> - Учебная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Доска меловая, стол преподавателя, 60 посадочных мест
<b>320</b> - Учебная мультимедийная аудитория г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Доска магнитно-маркерная; Мультимедийный проектор BENQ; Экран; Компьютеры PC Intel® Core™ i3-10100/256SSD/8RAM - 14 шт; Посадочных мест - 34
<b>316</b> - Кабинет самоподготовки	рабочих мест студента – 26 шт;

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course> и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

### **10.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.



Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков дискуссионного обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины, выработки собственной позиции по актуальным вопросам (проблемам);
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность отчетов по практическим занятиям, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по подготовке доклада, выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи.

#### **10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **10.5 Методические указания для выполнения РГР**

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению расчетно-графической работы, требования к ее оформлению, порядок сдачи.

#### **10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса**

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_auditorii.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF).

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF).

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины**  
**на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. Глебов В.В.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный  
год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ Шурыгин А.Ю.  
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО \_\_\_\_\_ Мельникова О.Ю.  
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки \_\_\_\_\_ Старостина О.Н.  
(подпись)