

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

---

**ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ**  
**(ИПТМ)**

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института

\_\_\_\_\_ Манцеров С.А.  
18 июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.24 Теория вероятностей и математическая статистика**

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность: «Промышленная робототехника и робототехнические комплексы»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик «Высшая математика»

Объем дисциплины: 108/3

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчик (и) ст. преп. Баранова М. С.; к.ф.-м.н., доцент Елисеев М.Е.

Нижний Новгород 2024

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17.08.2020 № 1046 на основании учебных планов, принятых УМС НГТУ протокол № 15 от 14.05.2024 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол №11 от 07.06.2024

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доц. каф. «Высшая математика» Ерофеева Л.Н. \_\_\_\_\_

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, протокол №6 от 18.06.2024 г.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 15.03.06-п-23

Начальник МО: Булгакова Н.Р./\_\_\_\_\_ /

; Заведующая отделом комплектования НТБ: \_\_\_\_\_ / Н.И. Кабанина /

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>4</b>
<b>4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП .....</b>	<b>6</b>
<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>14</b>
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
<b>8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
<b>9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>	
<b>10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .. ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>	
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ .....</b>	<b>18</b>
<b>ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
<b>12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>

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

**1.1. Целями освоения дисциплины** «Теория вероятностей и математическая статистика» является развитие и систематизация математических знаний, необходимых при решении практических вопросов разного уровня сложности в ходе выполнения профессиональных задач.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- готовность студентов к использованию, полученных при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» знаний, умений, навыков и компетенций при решении профессиональных задач;
- формирование навыков вычислений для решения прикладных задач
- готовность студентов к организации самостоятельной работы для решения поставленных задач;
- готовность студентов к использованию информационных систем (учебная, научная литература, интернет-ресурсы).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**2.1. Учебная дисциплина** «Теория вероятностей и математическая статистика» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки. Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается в 3 семестре на 2 курсе.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении курса «Математика». Для усвоения дисциплины студент должен знать основные понятия и методы в рамках программы дисциплины «Математика». Уметь анализировать, логически мыслить, делать выводы, пользоваться учебной и справочной литературой

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 (модуля) «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»:
  - а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1; ОПК-12;

**Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами**

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ОПК-12</b>								
Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.Б.24)				✓				
. Технологические процессы автоматизированных производств (Б1.Б27.)				✓				
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓
<b>ОПК-1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.Б.24)				✓				
Математика (Б1.Б.12.)	✓	✓	✓					
Физика (Б1.Б.13)		✓	✓					
Теоретическая механика (Б1.Б19.)		✓ □	✓					
Техническая механика (Б1.Б20.).				✓	✓	✓		
Электротехника и электроника (Б1.Б23.)		✓	✓					
Метрология, стандартизация и спецификация (Б1.Б22.)				✓				
Теория автоматического управления (Б1.Б26.)					✓	✓		
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

*Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>ИОПК-1.1.</b> <i>Использует основные физические явления и законы, общинженерные знания.</i>	<b>ЗНАТЬ:</b> - основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;	<b>УМЕТЬ:</b> - применять аналитическую геометрию и линейную алгебру, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, численные методы; анализа, теорию вероятностей и математическую статистику для решения практических задач	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - физико-математическими методами для решения задач в области мехатроники и робототехники; - основными методами построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; - методами разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей, - методами проведения исследования	Контрольные вопросы по пройденному лекционному материалу. Задания к домашней контрольной работе	Определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
				мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей с помощью математического моделирования, с применением как специальных, так и универсальных программных средств.		
	<i><b>ИОПК-1.2.</b> Применяет физико-математические расчетные методы, методы проектирования, методы математического анализа и моделирования для решения задач в области мехатроники и робототехники, используя программные системы, предназначенные для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др.</i>	<b>ЗНАТЬ:</b> - порядок проведения вычислительных экспериментов с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем;	<b>УМЕТЬ:</b> - применять функции комплексного переменного, элементы функционального анализа, теорию вероятностей и математическую статистику для решения практических задач в области мехатроники и робототехники;	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - методами разработки математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей		
<b>ОПК-12</b> Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных	<i><b>ИОПК-12.1</b> Оценивает результаты аналитического конструирования при вводе в эксплуатацию</i>	<b>ЗНАТЬ:</b> - современные алгоритмы и программные средства в	<b>УМЕТЬ:</b> -использовать программные системы, предназначенные	ВЛАДЕТЬ: -методами проведения исследования мехатронных и		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<i>опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. Обработывает результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий.</i>	мехатронике и робототехнике; - современные системы моделирования мехатронных и робототехнических систем.	для математического и исследования с помощью математического моделирования, с применением как специальных, так и универсальных программных средств, с целью обоснования принятых теоретических и конструктивных решений	робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей с помощью математического моделирования, с применением как специальных, так и универсальных программных средств		



## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, распределение часов по видам работ представлено в таблице 3.

*Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам*

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>56</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>
занятия лекционного типа (Л)	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др.)	17
лабораторные работы (ЛР)	
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>5</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	1
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>52</b>
реферат/эссе (подготовка)	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	
контрольная работа	10
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.)	42
Подготовка к зачету	0

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2  ОПК-12 ИОПК-12.1	Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей								
	Тема 1.1 События и действия над ними. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности.	2		1	2	подготовка к практическому занятию 1.1 (ст. 1-10)			
	Тема 1.2 Условная вероятность. Теоремы о вероятности суммы и произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли	2		1	2	подготовка к практическому занятию 1.2 (ст. 1-11)			
	Тема 1.3 Локальная формула Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Интегральная формула Муавра-Лапласа. Правило "трех сигм" в схеме Бернулли.	2		1	2	подготовка к практическому занятию 1.3 (ст. 1-10)			
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела: выполнение домашнего задания.				3	Выполнение домашнего задания по теме 1: [3.1] стр.8-10			

	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>6</b>		<b>3</b>	<b>9</b>				
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2  ОПК-12 ИОПК-12.1	<b>Раздел 2. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.</b>								
	<b>Тема 2.1</b> Ряд распределения, функция распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия; их свойства.	2		2	2	подготовка к практическому занятию 2.1 (ст. 1-11)			
	<b>Тема 2.2</b> Примеры дискретных законов распределения: геометрическое распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона.	2		1	2	подготовка к практическому занятию 2.2 (ст. 1-10)			
	<b>Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: Подготовка к контрольной работе.</b>				4	Выполнение домашнего задания по теме 2: [3.1] стр. 11-15			
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>4</b>		<b>3</b>	<b>8</b>				
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2  ОПК-12 ИОПК-12.1	<b>Раздел 3 Непрерывные случайные величины</b>								
	<b>Тема 3.1</b> Функция распределения непрерывной случайной величины и ее плотность. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	2		1	2	подготовка к практическому занятию 3.1 (ст. 1-10)			
	<b>Тема 3.2</b> Равномерное распределение. Показательный закон распределения. Нормальное распределение.	2		1	2	подготовка к практическому занятию 3.2 (ст. 1-10)			
	<b>Тема 3.3</b> Закон больших чисел и предельные теоремы. Неравенство Чебышева.	2		1	2	подготовка к практическому занятию 3.3 (ст. 1-11)			
	<b>Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: Подготовка к контрольной работе.</b>				3	Выполнение домашнего задания по теме 3: [3.1] стр. 15-17			

	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>6</b>		<b>3</b>	<b>9</b>				
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2  ОПК-12 ИОПК-12.1	<b>Раздел 4 Основные понятия и определения математической статистики.</b>								
	<b>Тема 4.1</b> Вариационный ряд, статистический ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.	2		<b>0,5</b>	<b>2</b>	подготовка к практическому занятию 4.1 (ст. 1-10)			
	<b>Тема 4.2</b> Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Понятие оценки параметров генеральной совокупности. Точечные оценки.	2		<b>1</b>	<b>2</b>	подготовка к практическому занятию 4.2 (ст. 1-9)			
	<b>Тема 4.3</b> Метод максимального правдоподобия. Оценка параметров генеральной совокупности.	2		<b>0,5</b>	<b>2</b>	подготовка к практическому занятию 4.3 (ст. 1-8)			
	<b>Тема 4.4</b> Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии.	2		<b>1</b>	<b>2</b>	подготовка к практическому занятию 4.4 (ст. 1-10)			
	<b>Тема 4.5</b> Доверительный интервал для дисперсии. Построение доверительного интервала для генеральной доли по большой выборке. Объем выборки.	2		<b>1</b>	<b>2</b>	подготовка к ДКР 4.5(ст.1-9)			
	<b>Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:</b> домашняя контрольная работа				<b>3</b>	Выполнение домашнего задания по теме 5: [3.1] стр.18-26			
	<b>Итого по 4 разделу</b>	<b>10</b>		<b>4</b>	<b>13</b>				
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2  ОПК-12	<b>Раздел 5 Проверка статистических гипотез</b>								
	<b>Тема 5.1</b> Статистические гипотезы	2		<b>1</b>	<b>2</b>	подготовка к практическому занятию 5.1 (ст. 1-10)			

ИОПК-12.1	<b>Тема 5.2.</b> Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности	2		1	2	подготовка к практическому занятию 5.2 (ст. 1-10)			
	<b>Самостоятельная работа по освоению 5 раздела: выполнение домашнего задания</b>				3	Выполнение домашнего задания по теме 5: [3.1] стр.23-25			
	<b>Итого по 5 разделу</b>	4		2	7				
	<b>Раздел 6 Элементы корреляционно-регрессионного анализа.</b>								
	<b>Тема 5.3</b> Основные понятия. Линейная корреляция	2		1	2	подготовка к практическому занятию 6.1 (ст. 1-10)			
	<b>Тема 5.4</b> Оценка коэффициентов прямых регрессий методом наименьших квадратов.	2		1	2	подготовка к практическому занятию 6.2 (ст. 1-10)			
	<b>Самостоятельная работа по освоению 5 раздела: выполнение домашнего задания</b>				2	Выполнение ДКР [3.1].			
	<b>Итого по 5 разделу</b>	4		2	6				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	34		17	52				

## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Текущий контроль осуществляется по всем видам: обсуждение лекционного материала, решение практических задач, контрольная работа.

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1 – 3.3], представленных в п. 6.3.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

*Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Зачет</b>
<b>41-50</b>	Отлично	Зачтено
<b>31-40</b>	Хорошо	
<b>21-30</b>	Удовлетворительно	
<b>0-20</b>	Неудовлетворительно	Не зачтено

При промежуточном контроле (зачет) успеваемость студентов оценивается по системе: «зачтено»/ «не зачтено», оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

**Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценка «не зачтено» 0-49% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «зачтено» 50-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>ИОПК-1.1</b> Использует основные физические явления и законы, общинженерные знания.	Не усвоил или слабо знает основы теории, понятия и методы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.	Знает основы теории, понятия и методы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.
	<b>ИОПК-1.2.</b> Применяет физико-математические расчетные методы, методы проектирования, методы математического анализа и моделирования для решения задач в области мехатроники и робототехники, используя программные системы, предназначенные для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др.	Не может анализировать и обобщать информацию с помощью вероятностных методов. Не владеет навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики.	Уверенно знает теоретический материал; знает методы теории вероятностей и математической статистики. Уверенно владеет навыками применения вероятностных методов и методов математической статистики
<b>ОПК-12.</b> Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<b>ИОПК-12.1</b> Оценивает результаты аналитического конструирования при вводе в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. Обрабатывает результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий.	Не знает основы теории, понятия и методы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.	Знает основы теории, понятия и методы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики. Владеет навыками применения вероятностных методов и методов математической статистики

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики. М.: Высш.шк., 2007

### **7.2. Справочно-библиографическая литература**

Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.2 М.: Оникс 21 век; Мир и образование, 2009

### **7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

7.3.1 Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Ерофеева, С.В. Лещева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2014. 7.3.

[https://fdp.nntu.ru/books/rukovodstvo\\_k\\_resheniy\\_zadach\\_po\\_teorii\\_veroyatnosti\\_i\\_mat\\_statistik\\_e.pdf](https://fdp.nntu.ru/books/rukovodstvo_k_resheniy_zadach_po_teorii_veroyatnosti_i_mat_statistik_e.pdf)

7.3.2 Аниковский В.В., Ерофеева Л.Н. Математическая статистика. Основные понятия. Задачи. Руководство к решению задач: учеб. пособие / Нижегород. гос. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2013.

7.3.3 Использование прикладных программных средств при решении задач математической статистики: учебно-метод. пособие для студентов всех специальностей и всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Л.Н. Мазунова, Н.В. Мохнина, Н.В. Юрова. – Н. Новгород, 2021. – 45 с.

7.3.4. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20).

Дата обращения 23.09.2015.

7.3.5 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: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/y/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samost\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/y/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20).

7.3.6 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

## **8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский общеобразовательный портал. <http://www.school.edu.ru/>
3. Alleng.ru Образовательные ресурсы Интернета - Математика <http://alleng.org/edu/math9.htm>



## 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://urate.ru/">https://urate.ru/</a>
4	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

**Таблица 8 - Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

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

В табл.10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Информация о специально оборудованных учебных кабинетах размещена в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 10 - 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
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

*Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине*

№	Наименование аудиторий и помещений для учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>6327</b> Учебная аудитория г. Нижний Новгород, ул. Казанское шоссе, корп. 6	Рабочее место студента - 104 Для инвалидов и лиц с ОВЗ: переносной радио класс	
2	<b>6532</b> Учебная аудитория г. Нижний Новгород, ул. Казанское шоссе, корп. 6	Рабочее место студента - 68 Для инвалидов и лиц с ОВЗ: переносной радио класс	

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. 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 может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- электронное обучение;
- контрольная работа;
- тест;
- собеседование.

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 сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций находятся в свободном доступе в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология 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 студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к прохождению промежуточной аттестации.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **11.2. 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 (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **11.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом.

### **11.4. 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 семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплин.

На практических занятиях проводится решение задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

- устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
- решение и объяснение типовых задач по данной теме;
- самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

### **11.5. 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.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

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

### **11.6. Методические указания для выполнения контрольных работ**

При изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится 1 контрольная работа

В контрольную работу входят задачи по основным темам дисциплины.

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Вопросы для собеседования и тестирования, индивидуальные задания для контрольных работ сформированы в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ по адресу [https://edu.ntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/1118](https://edu.ntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118)

### ***Примеры типовых заданий:***

#### **12.1. Типовые задания к практическим занятиям**

##### **12.1.1. Пример практического занятия (2 часа)**

Тема 1.3-1.4 Вычисление вероятностей случайных событий при помощи теоремы сложения и формулы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

План:

1. Совместные и несовместные события. Вероятность суммы событий.
2. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Вероятность произведения событий.
3. Формула полной вероятности.
4. Формула Байеса.

Содержание занятия:

1. Из колоды в 36 карт наудачу вынимают одну карту. Найти вероятность того, что эта карта масти червей или дама

$$P(A) = \frac{9}{36} + \frac{4}{36} - \frac{1}{36} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$$

2. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Зачет считается сданным, если студент ответит не менее чем на три из четырех положенных ему вопросов. Какова вероятность того, что студент сдаст зачет?

(A – студент сдал зачет, A<sub>1</sub> – студент ответил на 4 вопроса, A<sub>2</sub> – студент ответил на 3 вопроса

$$P(A_1) = \frac{C_{20}^4}{C_{25}^4} = \frac{4845}{12650} \approx 0,383 \quad P(A_2) = \frac{C_{20}^3 C_5^1}{C_{25}^4} = \frac{5700}{12650} \approx 0,45$$

$$P(A) = P(A_1) + P(A_2) = 0,383 + 0,45$$

3. Три стрелка сделали по выстрелу в мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка 0.5, для второго 0.6, для третьего 0.4. Какова вероятность того, что в мишень попало ровно 2 пули.

4. На складе автосервиса имеются 10 комплектов тормозных колодок, шесть из которых импортные. Для работы механику было выдано два случайно выбранных комплекта, а затем ещё два были отложены для следующего клиента. Найти вероятность того, что механик получил импортные комплекты, а отложенные комплекты были отечественные.
5. Вероятность одного попадания в цель при одном залпе из двух орудий равна 0,38. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий, если известно, что для второго эта вероятность равна 0,8.
6. Студент может доехать до института на автобусе или троллейбусе. К моменту прихода студента на остановку автобус может подойти с вероятностью 0,8, а троллейбус – 0,6. Какова вероятность того, что студент сразу же уедет с остановки?
7. В урну, содержащую два шара, опущен белый шар, после чего из нее наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым  
 $A$  – извлечен белый шар;  $H_1$  - нет белых шаров;  $H_2$  - один белый шар;  $H_3$  - два белых шара.

$$P(A) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} + \frac{1}{3} \cdot 1 = \frac{2}{3}$$

8. Два мастера изготавливают одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого мастера вдвое больше производительности второго. Первый мастер допускает 0,3% брака, второй – 1,5%. Наудачу берется деталь на проверку. Она оказалась бракованной. Какова вероятность, что она изготовлена первым мастером?

$A$  – деталь оказалась бракованной.  $H_1$  - деталь изготовлена первым мастером;  $H_2$  - деталь изготовлена вторым мастером

$$P(A) = P(H_1)P(A | H_1) + P(H_2)P(A | H_2) = \frac{2}{3} \cdot 0,003 + \frac{1}{3} \cdot 0,015 = 0,007$$

$$P(H_1 | A) = \frac{P(H_1)P(A | H_1)}{P(A)} = \frac{0,002}{0,007} = \frac{2}{7}$$

9. Жили у бабуси 5 гусей: 2 белых и 3 серых. Ночью воры украли 2-х гусей. Наутро бабуся послала внука принести гуся. Найти вероятность того, что он принесет белого гуся.
10. У рыбака 3 любимых места для ловли рыбы, первое из которых он посещает также часто, как два других вместе взятые, а второе и третье – с равной вероятностью каждое. Если он закидывает удочку на первом месте, рыба клюет с вероятностью 0,8, на втором – 0,7, на третьем – 0,5. Известно, что рыбак, выйдя на ловлю рыбы, три раза закинул удочку, и рыба клюнула только один раз. Вычислить вероятность того, что рыбак ловил рыбу в 1, 2 и 3 местах. Сравнить вероятности.

*Домашнее задание:*

1. Студент разыскивает формулу в 3 справочниках. Вероятности того, что формула содержится в I, II, III справочниках, соответственно равны 0,5, 0,7, 0,9. Найти вероятность того, что формула содержится только в одном справочнике, только в двух справочниках, 3) во всех трех справочниках, 4) ни в одном справочнике, 5) хотя бы в одном справочнике.

2. В черном ящике находятся 3 белых шара, 2 черных, и 5 красных. Найти вероятность того, что при выборке без возвращения первым будет вынут белый шар, затем чёрный, а затем подряд два красных.
3. Покупателю в магазине понравились сразу три вещи. С вероятностью 0,5 он купит первую вещь, с вероятностью 0,4 – вторую, а третью может купить с вероятностью 0.8. Какова вероятность того, что покупатель уйдет из магазина с покупкой.
4. В аквариуме было 6 рыбок, из них – один сомик. Петя прибежал к маме и сказал, что кот съел одну рыбку. Мама попросила его пересадить одну рыбку в банку. Какова вероятность, что сомик остался в аквариуме?
5. Маша спрятала сторублевую денежную купюру в одну из пяти книг. Вскоре одну из этих книг мама отдала соседке. Затем папа отдал почитать еще 2 книги из этих пяти. Какова вероятность того, что денежная купюра осталась дома?
6. Вася пошел навестить Катю, проживающую в семье из 5 чел. Соседи сказали, что в квартире 3 чел. Какова вероятность, что дверь откроет Катя?

### **12.1.2. Типовые вопросы для обсуждения лекционного материала на практике**

- 1.Элементы комбинаторики. Основные понятия, формулы
- 2.Случайные события. Классическое определение вероятности
- 3.Алгебра событий. Теорема сложения несовместных событий
- 4.Теорема сложений вероятностей совместных событий.
- 5.Условная вероятность. Теоремы умножения для зависимых и независимых событий.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- 7.Независимые испытания. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли
- 8.Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины
9. Дискретные случайные величины. Формы задания законов распределения дискретной случайной величины.
- 10.Числовые характеристики дискретной случайной величины. Свойства.
11. Непрерывные случайные величины. Формы задания законов распределения. Свойства функций распределения.
12. Плотность распределения вероятностей. Свойства.
- 13.Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Свойства.
- 14.Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Понятие о моде и медиане
15. Основные законы распределения (все). Числовые характеристики
16. Геометрическое распределение, математическое ожидание и дисперсия.
17. Биномиальное распределение. Математическое ожидание и дисперсия. Распределение Пуассона, математическое ожидание и дисперсия.
18. Равномерное распределение, математическое ожидание и дисперсия. Вероятность попадания в заданный интервал
19. Нормальное распределение, стандартное нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал и следствие из нее. Математическое ожидание и дисперсия. “Правило трех  $\sigma$ ”.
20. Сформулируйте две основных задачи математической статистики.

21. Что такое генеральная совокупность?
22. В чем суть выборочного метода? Что называется выборкой; репрезентативной выборкой; повторной и бесповторной выборкой? Как определить необходимый объем выборки?
23. Каковы различия между эмпирической и теоретической функциями распределения?
24. Какие требования предъявляются к статистическим оценкам параметров распределения?
25. Что является точечной оценкой генеральной средней; генеральной дисперсии?
26. В чем состоит метод моментов точечной оценки неизвестных параметров распределения?
27. Для чего применяется метод максимального правдоподобия? Как его применять для дискретных и непрерывных случайных величин?
28. Что является точечной оценкой генеральной средней; генеральной дисперсии?
29. Когда применяется интервальное оценивание; точечное оценивание?
30. Что такое доверительная вероятность (надежность)?
31. Как построить доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднеквадратическом отклонении?
32. Что называют статистической гипотезой? Приведите примеры нулевой, конкурирующей, простой, сложной гипотез.
33. Что называется ошибкой первого рода; второго рода?
34. Дайте определение критической области. Какие виды критических областей вам известны? Приведите примеры критериев для каждого случая.
35. Что называется уровнем значимости?
36. Что такое критерий согласия? Поясните обозначения  $T$  – критерий,  $F$  – критерий;  $\chi^2$  – критерий;  $R$  – критерий.
37. Сформулируйте правило проверки гипотезы о законе распределения с помощью критерия согласия Пирсона.
38. Что называется статистической и корреляционной зависимостями?
39. Дайте определение выборочного коэффициента корреляции и перечислите его свойства.
40. Что называют линейной регрессией?

### **12.1.3. Типовые задания для контрольной работы**

#### **Домашняя контрольная работа.**

1. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0.96 для первого сигнализатора и 0.98 для второго. Найти вероятности следующих событий:
  - а) при аварии сработает только один сигнализатор;
  - б) первый сигнализатор сработает, второй – не сработает;
  - в) хотя бы один сигнализатор сработает.
2. Из коробки, содержащей 12 белых и 12 черных шашек, случайно выпали 4 шашки. Найдите вероятность того, что среди них поровну белых и черных шашек.



3. 80% холодильников производится на оборонных предприятиях, 20% – на гражданских. Брак оборонных заводов составляет 5%, гражданских – 12%. Купленный холодильник имеет брак. Какова вероятность, что он произведён на оборонном заводе?

4. Дан ряд распределения:

$x_i$	-3	-1	0	2
$p_i$	0,2	0,3	0,25	

Найти  $p_4$ , функцию распределения  $F(x)$ ,  $F(0)$ , математическое ожидание, дисперсию, моду и  $P(-3 < X < 2)$ . Построить график  $F(x)$ .

5. По заданному ряду распределения случайной величины  $X$  найти

$$M(Y), D(Y), \sigma(Y),$$

а также найти и построить функцию распределения дискретной случайной величины

$$Y = 3X + 8$$

-1	0	1
0,4	0,2	?

6. Дана плотность вероятности случайной величины  $X$ :

$$\varphi(x) = \begin{cases} a \sin 3x & x \in \left(\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\right], \\ 0 & x \notin \left(\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\right]. \end{cases}$$

Найдите:  $a$ ,  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $\sigma_X$

7. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - \cos x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

. Вычислить вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал

$$\left(\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}\right)$$

Найти плотность распределения случайной величины  $X$ . Построить графики  $f(x)$  и  $F(x)$ .

8. Случайная величина  $X$  подчинена закону распределения с плотностью

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ x - \frac{1}{2}, & 1 < x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

Найти функцию распределения  $F(x)$  случайной величины  $X$ . Построить графики  $f(x)$  и  $F(x)$ .

#### **12.2.**

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

При промежуточном контроле (зачет) успеваемость студентов оценивается по системе: «зачтено»/ «не зачтено»; оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Полный фонд оценочных средств для контроля освоения дисциплины размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ по адресу [https://edu.ntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/1118](https://edu.ntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118).