

**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:  
\_\_\_\_\_ / Панов А.Ю. /  
“15” июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б24. Теория вероятностей и математическая статистика**

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 27.03.02 «Управление качеством»

Направленность: «Управление качеством в логистике»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: ТиПМ

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 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 31.07.2020 № 869 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 15.06.2021 №7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 31.05.2021 № 6.

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

---

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, протокол от 09.06.2021 № 10

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 27.03.02-у-19

Начальник МО: \_\_\_\_\_

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

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП .....	7
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	20
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ .....	22
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24

## **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 3семестре 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) 27.03.02 «Управление качеством»:
  - а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4

**Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами**

<b>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</b>	<b>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</b>							
	<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>Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.Б.24)</b>					✓			
. Технологические процессы в машиностроении (Б1.Б21.)					✓			
Физика (Б1.Б.13)			✓	✓				
Теоретическая механика (Б1.Б19.)			✓	✓				
Математика (Б.1.Б.12.)	✓	✓	✓					
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓
<b>ОПК-2</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>
<b>Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.Б.24)</b>					✓			
Математика (Б.1.Б.12.)	✓	✓	✓					
Физика (Б1.Б.13)		✓	✓					
Технологические процессы в Машиностроении (Б1.Б21.)					✓			
Техническая механика (Б1.Б20.).					✓	✓	✓	
Метрология, стандартизация и сертификация (Б1.Б22.).					✓			
Технология и организация производства продукции и услуг (Б1.Б28.)						✓		
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓
<b>ОПК-3</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>
<b>Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.Б.24)</b>					✓			
Диагностика технических систем (Б1.Б.30)							✓	
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓

<b>ОПК-4</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.Б.24)</b>				✓				
Экономика машиностроительного производства (Б1.Б10.)								✓
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**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>			<b>Оценочные средства</b>	
					<b>Текущего контроля</b>	<b>Промежуточной аттестации</b>
<b>ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики</b>	<i>ИОПК-1.1 Изучает процессы, происходящие в технических системах, на основе физических законов и методов естественных наук.</i>	<b>ЗНАТЬ:</b> - основные понятия и методы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.	<b>УМЕТЬ:</b> - анализировать и применять вероятностные методы при изучении процессов в технических системах.	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками применения вероятностных методов и методов математической статистики для постановки цели и выбора путей ее достижения.	Контрольные вопросы по пройденному лекционному материалу. Задания к домашней контрольной работе	Определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.
	<i>ИОПК-1.2. Использует математические модели для решения задач профессиональной деятельности</i>	<b>ЗНАТЬ:</b> - основы теории вероятностей и математической статистики.	<b>УМЕТЬ:</b> - анализировать и обобщать информацию с помощью вероятностных методов при составлении математических моделей, решая задачи профессиональной деятельности.	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками создания и анализа математических моделей на основе законов и методов теории вероятностей и математической статистики.		
<b>ОПК-2</b> Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов	<i>ИОПК-2.1 Формулирует требования к процессам, используемым в профессиональной деятельности на основе знаний естественнонаучных дисциплин</i>	<b>ЗНАТЬ:</b> - основные понятия и методы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики	<b>УМЕТЬ:</b> - понимать и формулировать требования к процессам в профессиональной деятельности, используя знания и	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками корректно формулировать задачи с использованием статистических и вероятностных		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)			методы теории вероятностей и математической статистики	методов в процессе профессиональной деятельности -		
	<b>ИОПК-2.2</b> Формулирует задачи профессиональной деятельности на основе современных математических методов	<b>ЗНАТЬ:</b> - основы и современные методы теории вероятностей и математической статистики	<b>УМЕТЬ:</b> -формулировать и использовать современные методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> -современными методами теории вероятностей и математической статистики, а также навыками их использования для формулирования задач профессиональной деятельности		
<b>ОПК-3</b> Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	<b>ИОПК-3.1</b> Способен решать задачи управления качеством на основе математических методов	<b>ЗНАТЬ:</b> -основные математические методы, использующиеся для решения задач управления качеством	<b>УМЕТЬ:</b> - применять математические методы для решения прикладных задач управления качеством	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками реализации математических методов при решения прикладных задач управления качеством	Контрольные вопросы по прошедшему лекционному материалу. Задания к домашней контрольной работе	Определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.
	<b>ИОПК-3.2</b> Способен решать задачи управления качеством на основе статистических методов	<b>ЗНАТЬ:</b> - основные методы математической статистики: основы выборочного метода, корреляционный и регрессионный анализ и др.	<b>УМЕТЬ:</b> - применять методы математической статистики для решения прикладных задач управления качеством	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками реализации статистических методов решения прикладных задач управления качеством		
<b>ОПК-4</b>	<b>ИОПК-4.1</b> Способен	<b>ЗНАТЬ:</b>	<b>УМЕТЬ:</b>	<b>ВЛАДЕТЬ:</b>		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
Способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов	<i>ставить задачи по оценке эффективности систем управления качеством</i>	- основные направления оценивания эффективности систем управления качеством	-формулировать задачи по оценке эффективности систем управления качеством	- навыками оценки эффективности систем управления качеством		
	<b>ИОПК-4.2 Способен оценивать эффективность систем управления качеством на основе математических методов</b>	<b>ЗНАТЬ:</b> - математические методы оценивания эффективности систем управления качеством	<b>УМЕТЬ:</b> - выбирать математические методы для реализации задачи по оценке эффективности систем управления качеством	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками выбора математического аппарата, используемого для реализации задач по оценке эффективности систем управления качеством		

## 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
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>
<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	

## 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											
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
<b>Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b>													
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	<b>Тема 1.1</b> События и действия над ними. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности.	2		1	2	подготовка к практическому занятию 1.1 (ст. 1-10)	<a href="http://education.nntu.ru/course/view.php?id=31">http://education.nntu.ru/ course/view.php?id=31</a> <u>4</u>						
ОПК-2 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2	<b>Тема 1.2</b> 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)	<a href="http://education.nntu.ru/course/view.php?id=31">http://education.nntu.ru/ course/view.php?id=31</a> <u>4</u>						
ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	<b>Тема 1.3</b> 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)	<a href="http://education.nntu.ru/course/view.php?id=31">http://education.nntu.ru/ course/view.php?id=31</a> <u>4</u>						
ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2	<b>Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:</b> <b>выполнение домашнего задания.</b>				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-2 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2  ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2  ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2	<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)	<a href="http://education.nntu.ru/course/view.php?id=24">http://education.nntu.ru/course/view.php?id=24</a>	
	<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)	<a href="http://education.nntu.ru/course/view.php?id=314">http://education.nntu.ru/course/view.php?id=314</a>	
	<b>Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:</b> <b>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-2 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2  ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2  ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2	<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)	<a href="http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811">http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811</a>	
	<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)	<a href="http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811">http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811</a>	
	<b>Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:</b> <b>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-2 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2  ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2  ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2	<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)	<a href="http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811">http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811</a>	
	<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)	<a href="http://education.nntu.ru/course/view.php?id=314">http://education.nntu.ru/course/view.php?id=314</a>	
	<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)	<a href="http://education.nntu.ru/course/view.php?id=314">http://education.nntu.ru/course/view.php?id=314</a>	
	<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)	<a href="http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811">http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811</a>	
	<b>Самостоятельная работа по освоению 4 раздела: домашняя контрольная работа</b>				<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-2	<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)	<a href="http://education.nntu.ru/course/view.php?id=314">http://education.nntu.ru/course/view.php?id=314</a>	

ИОПК-2.1 ИОПК-2.2	<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)	<a href="http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811">http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811</a>		
ОПК-3 ИОПК-3.1 ИОПК-3.2	<b>Самостоятельная работа по освоению 5 раздела: выполнение домашнего задания</b>				3	Выполнение домашнего задания по теме 5: [3.1] стр.23-25			
ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2	<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)	<a href="http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811">http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811</a>		
	<b>Тема 5.4</b> Оценка коэффициентов прямых регрессий методом наименьших квадратов.	2		1	2	подготовка к практическому занятию 6.2 (ст. 1-10)	<a href="http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811">http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811</a>		
	<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>41-50</b>	Отлично
<b>31-40</b>	Хорошо
<b>21-30</b>	Удовлетворительно
<b>0-20</b>	Неудовлетворительно

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**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Оценка «не зачтено» 0-49% от max рейтинговой оценки контроля</b>	<b>Оценка «зачтено» 50-100% от max рейтинговой оценки контроля</b>
<b>ОПК-1.</b> Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	<i>ИОПК-1.1 Изучает процессы, происходящие в технических системах, на основе физических законов и методов естественных наук.</i>	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.
	<i>ИОПК-1.2. Использует математические модели для решения задач профессиональной деятельности</i>	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-2.</b> Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	<i>ИОПК2.1 Формулирует требования к процессам, используемым в профессиональной деятельности на основе знаний естественнонаучных дисциплин</i>	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
	<i>ИОПК-2.2. Формулирует задачи профессиональной деятельности на основе современных математических методов</i>	Не может анализировать и обобщать информацию с помощью вероятностных методов и методов математической статистики.	Владеет навыками создания и анализа математических моделей на основе законов и методов теории вероятностей и математической статистики
<b>ОПК-3.</b> Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью	<i>ИОПК-3.1 Способен решать задачи управления качеством на основе математических методов</i>	Не усвоил или слабо знает основы теории, понятия и методы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.	Знает теоретический материал; знает методы теории вероятностей и математической статистики. Уверенно применяет вероятностные методы и методы математической статистики.

совершенствования в профессиональной деятельности.	<p><i>ИОПК-3.2 Способен решать задачи управления качеством на основе статистических методов</i></p>	<p>Не умеет анализировать и обобщать информацию с помощью вероятностных методов</p>	<p>Знает основы теории, понятия и методы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики. Владеет навыками применения вероятностных методов и методов математической статистики</p>
<b>ОПК-4.</b> Способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов	<p><i>ИОПК-4.1 Способен ставить задачи по оценке эффективности систем управления качеством</i></p>	<p>Не усвоил или слабо знает основы теории, понятия и методы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.</p>	<p>Знает теоретический материал; знает методы теории вероятностей и математической статистики. Уверенно владеет навыками применения вероятностных методов и методов</p>
	<p><i>ИОПК-4.2 Способен оценивать эффективность систем управления качеством на основе математических методов</i></p>	<p>Не может анализировать и обобщать информацию с помощью вероятностных методов</p>	<p>Уверенно знает основы теории, понятия и методы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.</p>

## **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 21век; 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, 20147.3.

[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\\_samoc\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/y/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoc_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-zanyatiij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatiij-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. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

## **8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование ЭБС</b>	<b>Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС</b>
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://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

**Таблица 8 - Перечень программного обеспечения**

<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
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)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr. Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 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.

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

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
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	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
3	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техсперт»	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. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная 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

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

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	<b>6327</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной (г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12)	1.Доска меловая - 1 шт.; 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 104 чел.	
2	<b>6532</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12)	1. Доска меловая - 1 шт.; 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 68 чел.	
3	<b>6421</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12	Комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 ГБ HDD, монитор 19" – 1шт.</li> <li>• Мультимедийный проектор Epson- 1 шт.;</li> <li>• Экран – 1 шт.;</li> </ul> Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)</li> <li>• Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3);</li> <li>• Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);</li> <li>• Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);</li> </ul> Dr.Web (Сертификат №EL69- 

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
			RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
4	<b>6543</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Acer – 1шт;</li> <li>• ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт.</li> </ul> <p>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);</li> <li>• Microsoft Office (лицензия № 43178972);</li> <li>• Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU GPL);</li> <li>• Dr. Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> <li>Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)</li> </ul>

## **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:

- балльно-рейтинговая технология оценивания
- контрольная работа;

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студенты,

выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (зачету).

**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 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 занятиях семинарского типа**

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений; прорабатываются наиболее сложные в теоретическом плане проблемы. Занятия 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 практических заданий.

### **11.4. 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.

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.

### **11.5. 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, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим и лабораторным занятиям [3.1] представленных в п. 6.3.

*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,  $A_1$  – студент ответил на 4 вопроса,  $A_2$  – 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 урне, 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 mode 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 с“.  
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 Т – 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»

Комплект оценочных средств является частью ФОС и хранится на кафедре «Высшая математика», а также в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ:

<http://education.nntu.ru/course/view.php?id=314>

[http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject\\_id/811](http://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/811)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПТМ

Панов А.Ю.

“ \_\_\_\_ ” 202\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

«\_\_\_\_\_»

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} \_\_\_\_\_

Направленность: \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_

Год начала подготовки: \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

Семестр \_\_\_\_\_

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) .....;

2) .....;

3) .....

Разработчик (и): \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «\_\_» 202\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ТиПМ Панов А.Ю.

«\_\_» 202\_\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» 202\_\_ г.