

---

Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

“ ”

подпись

С.Н. Митяков  
ФИО

2021 г.

для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

(код и наименование направления подготовки, специальности)

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

(очная, очно-заочная, заочная)

ЭКЗАМЕН, зачет с оценкой, зачет

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 07. 08. 2020 № 902 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол № 7 от 15.06.21..

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 31.05.2021 № 6

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Ерофеева Л.Н. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ,  
протокол от 08.06.2021 г. № 5.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Начальник МО \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ /Н. И. Кабанина/  
(подпись)

## **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<br/>ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>                            | <b>4</b>  |
| <b>4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,<br/>СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП</b>    | <b>6</b>  |
| <b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                              | <b>8</b>  |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ<br/>АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                      | <b>11</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 .....</b>                                                              | <b>17</b> |
| <b>10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ<br/>ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ....</b> | <b>18</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                              | <b>18</b> |
| <b>12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ....</b>                                                            | <b>20</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>                                                                                                         | <b>27</b> |
| <b>ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....</b>                                                                                | <b>27</b> |

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

### 1.1. Целями освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности.

### 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

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки. Дисциплина читается 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.

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

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование элементов общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-2 в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 «Системный анализ и управление»

*Таблица 1.1- Формирование компетенций дисциплинами*

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно                                     | Курсы, формирования компетенций дисциплинами |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---|---|---|---|
|                                                                                               | 1                                            | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>ОПК-1</b>                                                                                  |                                              |   |   |   |   |
| Математика (Б1.Б.12)                                                                          | +                                            |   |   |   |   |
| Экология (Б1.Б.15)                                                                            | +                                            |   |   |   |   |
| Физика (Б1.Б.13)                                                                              |                                              | + |   |   |   |
| Химия (Б1.Б.14)                                                                               |                                              | + |   |   |   |
| Теория вероятности и математическая статистика (Б1.Б.24)                                      |                                              | + |   |   |   |
| Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (Б3.Д.1) |                                              |   |   |   | + |
| <b>ОПК-2</b>                                                                                  |                                              |   |   |   |   |
| Математика (Б1.Б.12)                                                                          | +                                            |   |   |   |   |
| Химия (Б1.Б.14)                                                                               |                                              | + |   |   |   |
| Физика (Б1.Б.13)                                                                              |                                              | + |   |   |   |
| Теория вероятности и математическая статистика (Б1.Б.24)                                      |                                              | + |   |   |   |
| Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (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 анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | ИОПК-1.1. Изучает процессы, происходящие в технических системах, на основе физических законов и методов естественных наук.                 | <b>Знать:</b><br>-основные понятия и методы решения типовых задач линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа (ИОПК-1.1). | <b>Уметь:</b><br>-воспринимать, анализировать и применять математические методы при изучении процессов в технических системах (ИОПК-1.1).                     | <b>Владеть:</b><br>-навыками применения основных математических методов для постановки цели и выбора путей ее достижения (ИОПК-1.1). | -Контрольные вопросы по теоретическому материалу<br>- Задания к письменным контрольным работам по разделам<br>-Тестирование по разделам | - Вопросы для письменного экзамена |
|                                                                                                                                                           | ИОПК-1.2. Использует математические модели для решения задач профессиональной деятельности.                                                | <b>Знать:</b><br>-основные понятия и методы классических разделов математики (ИОПК-1.2).                                                         | <b>Уметь:</b><br>-использовать математические методы при составлении математических моделей для решения задач профессиональной деятельности (ИОПК-1.2).       | <b>Владеть:</b><br>-навыками создания и анализа математических моделей на основе законов и методов математики (ИОПК-1.2).            |                                                                                                                                         |                                    |
| <b>ОПК-2.</b> Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественных наук         | ИОПК-2.1 Формулирует требования к процессам, используемым в профессиональной деятельности, на основе знаний естественных наук и математики | <b>Знать:</b><br>-основные понятия и методы классических разделов математики (ИОПК-2.1).                                                         | <b>Уметь:</b><br>-понимать и формулировать требования к процессам в профессиональной деятельности, используя знания и методы классических разделов математики | <b>Владеть:</b><br>-навыками формулировать задачи, используемые в профессиональной деятельности (ИОПК-2.1).                          | Контрольные вопросы по теоретическому материалу<br>- Задания к письменным контрольным работам по разделам                               | - Вопросы для письменного экзамена |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                    | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                       |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                          | Оценочные средства        |                          |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                                |                                                                                                         |                                                                                                                     |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                          | Текущего контроля         | Промежуточной аттестации |
| п/п (модулей)                  |                                                                                                         |                                                                                                                     | (ИОПК-2.1).                                                                                                                                  |                                                                                                                                                          | -Тестирование по разделам |                          |
|                                | ИОПК-2.2. Формулирует задачи профессиональной деятельности на основе современных математических методов | <b>Знать:</b><br>-основные понятия и современные математические методы классических разделов математики (ИОПК-2.2). | <b>Уметь:</b><br>-формулировать и использовать современные математические методы для решения задач профессиональной деятельности (ИОПК-2.2). | <b>Владеть:</b><br>-современными математическими методами и навыками их использования для формулирования задач профессиональной деятельности (ИОПК-2.2). |                           |                          |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

**Таблица 5.1 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (очная форма обучения)**

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Формат изучения дисциплины                                                                                                                                                                                      | с использованием элементов электронного обучения |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                                 | <b>108</b>                                       |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>17</b>                                        |
| <b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                     | <b>12</b>                                        |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | <b>4</b>                                         |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др.)                                                                                                                                             | <b>8</b>                                         |
| 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                                                                                                                                                                    | <b>1</b>                                         |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                                                                                                               | <b>4</b>                                         |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>87</b>                                        |
| реферат/эссе (подготовка)                                                                                                                                                                                       |                                                  |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)                                                                                                                                                                  |                                                  |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              | <b>2</b>                                         |
| 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.) | <b>81</b>                                        |
| Подготовка к зачету с оценкой                                                                                                                                                                                   | <b>4</b>                                         |

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

**Таблица 5.1 -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<br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2<br><br>ОПК-2<br>ИОПК-2.1<br>ИОПК-2.2                                    | Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей                                                                                                                                                                                                                   |                     |                          |                           |                                             |    |                                                   |                                                                                                             |                                                                                  |                                                                                     |  |
|                                                                                                       | Тема 1.1. События и действия над ними. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Условная вероятность. Теоремы о вероятности суммы и произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли | 0,5                 |                          |                           | 1                                           | 15 | подготовка к практическому занятию [3] (ст. 1-11) | <a href="http://education.ntu.ru/course/view.php?id=314">http://education.ntu.ru/course/view.php?id=314</a> |                                                                                  |                                                                                     |  |
|                                                                                                       | Тема 1.2. Локальная формула Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Интегральная формула Муавра-Лапласа. Правило "трех сигм" в схеме Бернулли.                                                                                                                                   | 0,5                 |                          |                           | 0,5                                         | 5  | подготовка к практическому занятию [3] (ст. 1-10) | <a href="http://education.ntu.ru/course/view.php?id=314">http://education.ntu.ru/course/view.php?id=314</a> |                                                                                  |                                                                                     |  |
|                                                                                                       | Итого по 1 разделу                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                   |                          |                           | 3                                           | 20 |                                                   |                                                                                                             |                                                                                  |                                                                                     |  |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2                                                                         | Раздел 2. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.                                                                                                                                                                                                      |                     |                          |                           |                                             |    |                                                   |                                                                                                             |                                                                                  |                                                                                     |  |
|                                                                                                       | Тема 2.1 Ряд распределения, функция распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия;                                                                                                                                                      | 1                   |                          |                           | 2                                           | 20 | подготовка к практическому занятию [3] (ст. 1-11) | <a href="http://education.ntu.ru/course/view.php?id=24">http://education.ntu.ru/course/view.php?id=24</a>   |                                                                                  |                                                                                     |  |

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |  |     |    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|-----|----|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| ОПК-2<br>ИОПК-2.1<br>ИОПК-2.2                                             | их свойства.<br>Примеры дискретных законов распределения: геометрическое распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона.                                                                                                                                                     |            |  |     |    |                                                     | <a href="http://education.ntu.ru/course/view.php?id=314">http://education.ntu.ru/course/view.php?id=314</a>                                                                                                                                                                    |  |  |
|                                                                           | <b>Итого по 2 разделу</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1          |  | 2   | 20 |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| <b>Раздел 3. Непрерывные случайные величины</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |  |     |    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2<br><br>ОПК-2<br>ИОПК-2.1<br>ИОПК-2.2        | Тема 3.1 Функция распределения непрерывной случайной величины и ее плотность. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.<br>Равномерное распределение. Показательный закон распределения. Нормальное распределение.                                                                | 0,5        |  | 1,5 | 20 | подготовка к практическому занятию [3] (ст. 1-10)   | <a href="http://edu.ntnu.ru/subject/index/card/switcher/program/subject_id/811">http://edu.ntnu.ru/subject/index/card/switcher/program/subject_id/811</a>                                                                                                                      |  |  |
|                                                                           | Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:<br>выполнение домашнего задания<br>Подготовка к зачету                                                                                                                                                                                            |            |  |     | 10 | Выполнение домашнего задания по теме [3], стр.15-17 |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|                                                                           | <b>Итого по 3 разделу</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>0,5</b> |  | 1,5 | 30 |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| <b>Раздел 4 Основные понятия и определения математической статистики.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |  |     |    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2<br><br>ОПК-2<br>ИОПК-2.1<br>ИОПК-2.2        | Тема 4.1. Вариационный ряд, статистический ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Понятие оценки параметров генеральной совокупности. Точечные оценки. Метод максимального правдоподобия. Оценка параметров генеральной совокупности. | 0,5        |  | 1   | 15 | подготовка к практическому занятию [3] (ст. 1-10)   | <a href="http://edu.ntnu.ru/subject/index/card/switcher/program/subject_id/811">http://edu.ntnu.ru/subject/index/card/switcher/program/subject_id/811</a><br><br><a href="http://education.ntnu.ru/course/view.php?id=314">http://education.ntnu.ru/course/view.php?id=314</a> |  |  |
|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |  |     |    |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |  |          |           |                                                      |                                                                                                                                                             |  |  |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|----------|-----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                                   | Тема 4.2. Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии. Доверительный интервал для дисперсии. Построение доверительного интервала для генеральной доли по большой выборке. Объем выборки. |            |  |          |           |                                                      | <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>Итого по 4 разделу</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>0,5</b> |  | <b>1</b> | <b>15</b> |                                                      |                                                                                                                                                             |  |  |
| ОПК-1<br>ИОПК-1.1<br>ИОПК-1.2     | <b>Раздел 5 Проверка статистических гипотез</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |  |          |           |                                                      |                                                                                                                                                             |  |  |
|                                   | Тема 5.1. Статистические гипотезы<br>Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности                                                                                                                                                                                        | 0,5        |  | 1        | 10        | подготовка к практическому занятию<br>[3] (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>Итого по 5 разделу</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>0,5</b> |  | <b>1</b> | <b>10</b> |                                                      |                                                                                                                                                             |  |  |
| ОПК-2<br><br>ИОПК-2.1<br>ИОПК-2.2 | <b>Раздел 6 Элементы корреляционно-регрессионного анализа.</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |            |  |          |           |                                                      |                                                                                                                                                             |  |  |
|                                   | Тема 6.1 Основные понятия. Линейная корреляция                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,5        |  | 1        | 10        | подготовка к практическому занятию<br>[3] (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> |  |  |
|                                   | Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:<br>домашняя контрольная работа<br>Подготовка к зачету                                                                                                                                                                                                                          |            |  |          | 12        | Выполнение ДКР<br>Подготовка к зачету                |                                                                                                                                                             |  |  |
|                                   | <b>Итого по 5 разделу</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>0,5</b> |  | <b>1</b> | <b>22</b> |                                                      |                                                                                                                                                             |  |  |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4</b>   |  | <b>8</b> | <b>87</b> |                                                      |                                                                                                                                                             |  |  |

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: устное собеседование по темам лекционных занятий, тестирование, решение практических задач, контрольные работы.

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

Индивидуальные задания, тесты, вопросы для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию, сформирован в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ и находятся в свободном доступе.

### **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) и оценки выполнения контрольных работ применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. На усмотрение преподавателя промежуточная аттестация может быть проведена на основании рейтинга студента в соответствии с табл.6.

*Таблица 6.1 – Балльно-рейтинговая система оценивания*

| <b>Шкала<br/>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 |

Промежуточный контроль осуществляется с использованием традиционной системы в устно-письменной форме. При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                | Критерии оценивания результатов обучения                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                     | Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено»<br>0-59%<br>от max рейтинговой оценки контроля                          | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»<br>60-74%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                              | Оценка «хорошо» / «зачтено»<br>75-89%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                        | Оценка «отлично» / «зачтено»<br>90-100%<br>от max рейтинговой оценки контроля                                                                                                                                                                   |
| ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики              | ИОПК-1.1. Изучает процессы, происходящие в технических системах, на основе физических законов и методов естественных наук.<br>ИОПК-1.2. Использует математические модели для решения задач профессиональной деятельности                            | Не усвоил вероятностные методы при изучении процессов в технических системах.                                       | 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. Владеет навыками применения вероятностных методов и методов математической статистики | Уверенно знает основы теории, понятия и методы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики. Отлично знает теоретический материал; знает методы теории вероятностей и математической статистики.                       |
| ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) | ИОПК-2.1 Формулирует требования к процессам, используемым в профессиональной деятельности, на основе знаний естественнонаучных дисциплин<br>ИОПК-2.2. Формулирует задачи профессиональной деятельности на основе современных математических методов | Не может анализировать и обобщать информацию с помощью вероятностных методов при составлении математических моделей | Поверхностно знает теоретический материал, не в полном объеме владеет навыками применения вероятностных методов и методов математической статистики | Хорошо знает теоретический материал, но в отдельных разделах допускает неточности; экспериментален; знает вероятностные методы обработки результатов, но не всегда верно их применяет.             | Уверенно владеет навыками применения вероятностных методов и методов математической статистики; отлично владеет навыками создания и анализа математических моделей на основе законов и методов теории вероятностей и 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 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, 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\\_samoct\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/y/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_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://urait.ru/">https://urait.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)                    |

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.

**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 | 2                                                                           | 3                                                                                                             |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ                           | <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 «Техксперт»                                | 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 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| № | 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 проведения учебных занятий и самостоятельной работы                                                                                                                            | Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                             | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>6336</b><br>учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной (г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)            | 1. Доска меловая - 1 шт.;<br>2. Рабочее место преподавателя<br>3. Рабочее место студента - 104 чел.                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |
| 2 | <b>6345</b><br>учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12) | 1. Доска меловая - 1 шт.;<br>2. Рабочее место преподавателя<br>3. Рабочее место студента - 68 чел.                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                               |
| 3 | <b>6543</b><br>компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Н. Новгород, Казанское ш., 12)                                                                        | - Проектор Acer - 1 шт;<br>- ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" - 11 шт.<br>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета | -Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);<br>-Microsoft Office (лицензия № 43178972);<br>-Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135);<br>-Adobe Acrobat Reader (FreeWare); |

| № | Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы | Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                        |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                            |                                                               | -7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNULGPL);<br>-Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)<br>-КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);<br>-Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNUGPLv3) |

## 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 Viber, электронная почта, ZOOM.

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.

### **10.4. 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 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 – 3.3], представленных в п. 6.3.

### ***Примеры типовых заданий:***

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

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 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 устного обсуждения лекционного материала на практике.**

**Пример обсуждения лекции по теме:**

Тема 4.4-4.5. Интервальные оценки. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной дисперсии.

Типовые вопросы для группового обсуждения:

1. Когда применяется интервальное оценивание; точечное оценивание?
2. Что такое доверительная вероятность (надежность)?
3. Как построить доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднеквадратическом отклонении?

#### **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**

Экзамен проводится в устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса «Теория вероятностей и математическая статистика»

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса из разных тем курса.

#### **12.2.1. Пример экзаменационного билета**

1. Дайте определение выборочного коэффициента корреляции и перечислите его свойства.

2. Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что изготовленная деталь окажется бракованной, равна 0,002. Найти вероятность того, что среди 1000 отобранных деталей окажется: а) 5 бракованных; б) хотя бы одна бракованная.

3. 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  $F(x)$ .

#### **12.2.2. Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену в первом семестре**

(ОПК-1: ИОПК-1.2, ИОПК- 1.2,

ОПК-2: ИОПК2.1; ИОПК-2.2)

##### **Вопросы для зачета с оценкой (промежуточная аттестация)**

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. Гипергеометрическое распределение
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?

Комплект оценочных средств является частью ФОС и хранится на кафедре «Высшая математика», а также в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО Moodle / eLearningServer 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 института ИНЭУ

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

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

для подготовки бакалавров

Направление: 27.03.03 «Системный анализ и управление»

Направленность: "Системный анализ и управление научно-техническими разработками"

Форма обучения: очная (ПСМ)

Год начала подготовки: 2021

Курс 2

<sup>23</sup> 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): Юрова Н.В., старший преподаватель  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой

Управление инновационной деятельностью

Д.Н. Лапаев «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.