

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:  
ФИО: Костина Лариса Николаевна  
Должность: проректор  
Дата подписания: 26.06.2025 06:36:06  
Уникальный программный ключ:  
1800f7d89cf4ea7507265ba593fe87537eb15a6c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**"ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ"**

**Факультет**

**Факультет государственной службы и управления**

**Кафедра**

**Информационных технологий**

**"УТВЕРЖДАЮ"**

Проректор

\_\_\_\_\_ Л.Н. Костина

27.04.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.О.14**

**"Теория вероятностей и математическая статистика"**

**Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**

**Профиль "Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами"**

Квалификация

***Бакалавр***

Форма обучения

***очная***

Общая трудоемкость

***7 ЗЕТ***

Год начала подготовки по учебному плану

***2024***

Донецк  
2024

Составитель(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент

\_\_\_\_\_  
Н.В. Брадул

Рецензент(ы):

канд. экон. наук, доцент

\_\_\_\_\_  
Е.Г. Литвак

Рабочая программа дисциплины (модуля) "Теория вероятностей и математическая статистика" разработана в соответствии с:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании учебного плана Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Профиль "Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами", утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС" от 27.04.2024 протокол № 12.

Срок действия программы: 2024-2028

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от 16.04.2024 № 9

Заведующий кафедрой:

канд. физ.-мат. наук, доцент Брадул Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент Брадул Н.В.

---

(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент Брадул Н.В.

---

(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2027 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент Брадул Н.В.

---

(подпись)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году****"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2028 г. №\_\_

Зав. кафедрой канд.физ.-мат.наук, доцент Брадул Н.В.

---

(подпись)

## РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

### 1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов базовых математических знаний для решения задач в профессиональной деятельности, умения применять математический аппарат теории вероятностей для анализа социально-экономических задач и процессов, овладения методами статистического анализа массовых явлений и построения надежного экономического прогноза.

### 1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Научить студентов доказывать основные теоремы теории вероятностей и математической статистики, применять аппарат теории вероятностей и математической статистики при анализе и решении задач профессиональной сферы.

### 1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОПОП ВО:

Б1.О

*1.3.1. Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" опирается на следующие элементы ОПОП ВО:*

Дискретная математика

Математика

*1.3.2. Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" выступает опорой для следующих элементов:*

Математическое и имитационное моделирование

Теория систем и системный анализ

### 1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

*ОПК-1.2: Применяет естественнонаучные знания, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности*

Знать:

**Уровень 1** основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в профессиональной деятельности

**Уровень 2** основные методы использования вероятностного подхода при формализации прикладных задач

**Уровень 3** основные методы теории вероятностей для решения прикладных задач

Уметь:

**Уровень 1** применять основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в профессиональной деятельности

**Уровень 2** применять приемы использования вероятностного подхода при формализации прикладных задач

**Уровень 3** применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения прикладных задач

Владеть:

**Уровень 1** навыками анализа информации

**Уровень 2** приемами использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности

**Уровень 3** методами теории вероятности и математической статистики для решения прикладных задач

*В результате освоения дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика"*

#### 3.1 Знать:

основные понятия и теоремы теории вероятностей;

дискретные и непрерывные случайные величины;

основные понятия и теоремы математической статистики;

основные понятия и теоремы теории корреляции и дисперсионного анализа.

#### 3.2 Уметь:

доказывать основные теоремы и решать задачи теории вероятностей;

применять аппарат теории вероятностей и математической статистики при анализе и решении экономических задач;

доказывать основные теоремы и решать задачи математической статистики;

проводить анализ задач предметной области, используя элементы математической статистики.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.3 Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | методами теории вероятностей и математической статистики при анализе и решении задач профессиональной деятельности; |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | методами анализа экономических задач, с использованием элементов математической статистики.                         |
| <b>1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                     |
| Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний, умений и приобретенных навыков), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме: устного опроса на лекционных и семинарских/практических занятиях (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (тестовые задания, контроль знаний по разделу, ситуационных заданий и т.п.), оценки активности работы обучающегося на занятии, включая задания для самостоятельной работы. |                                                                                                                     |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                     |
| Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с действующим локальным нормативным актом. По дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" видом промежуточной аттестации является Экзамен                                                                                                                                                  |                                                                                                                     |

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| <b>2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                                                           |                |       |             |                                                                  |            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------|------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" составляет 7 зачётные единицы, 252 часов.              |                |       |             |                                                                  |            |            |
| Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося, определяется учебным планом. |                |       |             |                                                                  |            |            |
| <b>2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                                                                             |                |       |             |                                                                  |            |            |
| Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                              | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература                                                       | Инте ракт. | Примечание |
| <b>Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b>                                                                        |                |       |             |                                                                  |            |            |
| Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий. /Лек/                                               | 3              | 2     | ОПК-1.2     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0          |            |
| Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий. /Пр/                                                | 3              | 2     | ОПК-1.2     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0          |            |
| Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий. /Ср/                                                | 3              | 2     | ОПК-1.2     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0          |            |
| Тема 1.2. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности /Лек/                                                  | 3              | 2     | ОПК-1.2     | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0          |            |
| Тема 1.2. Классическое, статистическое и                                                                                               | 3              | 4     | ОПК-1.2     | Л1.1 Л1.2                                                        | 0          |            |

|                                                                                      |   |   |         |                                                                  |   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|------------------------------------------------------------------|---|--|
| геометрическое определение вероятности /Пр/                                          |   |   |         | Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4              |   |  |
| Тема 1.2. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности /Ср/ | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. /Лек/                           | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. /Пр/                            | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. /Ср/                            | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 1.4. Формула полной вероятности. Формула Байеса /Лек/                           | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 1.4. Формула полной вероятности. Формула Байеса /Пр/                            | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 1.4. Формула полной вероятности. Формула Байеса /Ср/                            | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| <b>Раздел 2. Дискретные случайные величины</b>                                       |   |   |         |                                                                  |   |  |
| Тема 2.1. Закон распределения вероятностей. Числовые характеристики. /Лек/           | 3 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |

|                                                                              |   |   |         |                                                                  |   |  |
|------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|------------------------------------------------------------------|---|--|
| Тема 2.1. Закон распределения вероятностей.<br>Числовые характеристики. /Пр/ | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.1. Закон распределения вероятностей.<br>Числовые характеристики. /Ср/ | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.2. Закон распределения<br>Бернулли. /Лек/                             | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.2. Закон распределения<br>Бернулли. /Пр/                              | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.2. Закон распределения<br>Бернулли. /Ср/                              | 3 | 8 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.3. Закон распределения Пуассона.<br>Простейший поток событий /Лек/    | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.3. Закон распределения Пуассона.<br>Простейший поток событий /Пр/     | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.3. Закон распределения Пуассона.<br>Простейший поток событий /Ср/     | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.4. Закон больших чисел. /Лек/                                         | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 2.4. Закон больших чисел. /Пр/                                          | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1                   | 0 |  |

|                                                                           |   |   |         |                                                                  |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|------------------------------------------------------------------|---|--|
|                                                                           |   |   |         | Э1 Э2 Э3<br>Э4                                                   |   |  |
| Тема 2.4. Закон больших чисел. /Ср/                                       | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| <b>Раздел 3. Непрерывные случайные величины</b>                           |   |   |         |                                                                  |   |  |
| Тема 3.1. Интегральная функция<br>распределения вероятностей /Лек/        | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.1. Интегральная функция<br>распределения вероятностей /Пр/         | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.1. Интегральная функция<br>распределения вероятностей /Ср/         | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.2. Дифференциальная функция<br>распределения. /Лек/                | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.2. Дифференциальная функция<br>распределения. /Пр/                 | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.2. Дифференциальная функция<br>распределения. /Ср/                 | 3 | 5 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.3. Числовые характеристики<br>непрерывных случайных величин. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.3. Числовые характеристики<br>непрерывных случайных величин. /Пр/  | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3                               | 0 |  |

|                                                                                                                                                         |   |   |         |                                                                  |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|------------------------------------------------------------------|---|--|
|                                                                                                                                                         |   |   |         | Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4                                       |   |  |
| Тема 3.3. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. /Ср/                                                                                   | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.4. Некоторые примеры важнейших непрерывных распределений. Равномерное и показательное распределение вероятностей. Нормальное распределение /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.4. Некоторые примеры важнейших непрерывных распределений. Равномерное и показательное распределение вероятностей. Нормальное распределение /Пр/  | 3 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.4. Некоторые примеры важнейших непрерывных распределений. Равномерное и показательное распределение вероятностей. Нормальное распределение /Ср/  | 3 | 1 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.5. Распределение $\chi^2$ , Стьюдента и Фишера – Снедекора. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. /Лек/                    | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.5. Распределение $\chi^2$ , Стьюдента и Фишера – Снедекора. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. /Пр/                     | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.5. Распределение $\chi^2$ , Стьюдента и Фишера – Снедекора. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. /Ср/                     | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.6. Многомерные случайные величины. Случайные процессы. /Лек/                                                                                     | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.6. Многомерные случайные величины. Случайные процессы. /Пр/                                                                                      | 3 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 3.6. Многомерные случайные                                                                                                                         | 3 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2                                                        | 0 |  |

|                                                                                                                           |   |   |         |                                                                          |   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|--------------------------------------------------------------------------|---|--|
| величины. Случайные процессы. /Ср/                                                                                        |   |   |         | Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4                      |   |  |
| Разделы 1-3 /Конс/                                                                                                        | 3 | 2 |         |                                                                          | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Элементы математической статистики</b>                                                                       |   |   |         |                                                                          |   |  |
| Тема 4.1. Основные понятия математической статистики. /Лек/                                                               | 4 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 4.1. Основные понятия математической статистики. /Пр/                                                                | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 4.1. Основные понятия математической статистики. /Ср/                                                                | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 4.2. Оценка характеристик генеральной совокупности. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 4.2. Оценка характеристик генеральной совокупности. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. /Пр/  | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 4.2. Оценка характеристик генеральной совокупности. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. /Ср/  | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 4.3. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки                                                 | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1                                                    | 0 |  |

|                                                                                                                        |   |   |         |                                                                          |   |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|--------------------------------------------------------------------------|---|--|
| параметров. /Лек/                                                                                                      |   |   |         | Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4                          |   |  |
| Тема 4.3. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров. /Пр/                             | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 4.3. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров. /Ср/                             | 4 | 8 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 4.4. Интервальные оценки параметров. /Лек/                                                                        | 4 | 2 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 4.4. Интервальные оценки параметров. /Пр/                                                                         | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 4.4. Интервальные оценки параметров. /Ср/                                                                         | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| <b>Раздел 5. Статистическая проверка статистических гипотез.<br/>Элементы корреляционного и регрессионного анализа</b> |   |   |         |                                                                          |   |  |
| Тема 5.1. Проверка гипотез о выборочной средней и выборочной дисперсии. /Лек/                                          | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 5.1. Проверка гипотез о выборочной средней и выборочной дисперсии. /Пр/                                           | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |

|                                                                                                        |   |   |         |                                                                          |   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------|--------------------------------------------------------------------------|---|--|
| Тема 5.1. Проверка гипотез о выборочной средней и выборочной дисперсии. /Ср/                           | 4 | 6 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 5.2. Проверка гипотезы о виде распределения /Лек/                                                 | 4 | 6 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 5.2. Проверка гипотезы о виде распределения /Пр/                                                  | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 5.2. Проверка гипотезы о виде распределения /Ср/                                                  | 4 | 6 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 5.3. Элементы регрессионного анализа. Уравнение регрессии. Элементы корреляционного анализа /Лек/ | 4 | 6 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 5.3. Элементы регрессионного анализа. Уравнение регрессии. Элементы корреляционного анализа /Пр/  | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 5.3. Элементы регрессионного анализа. Уравнение регрессии. Элементы корреляционного анализа /Ср/  | 4 | 8 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 5.4. Однофакторный дисперсионный анализ /Лек/                                                     | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Тема 5.4. Однофакторный дисперсионный анализ /Пр/                                                      | 4 | 4 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3                                       | 0 |  |

|                                                   |   |    |         |                                                                          |   |  |
|---------------------------------------------------|---|----|---------|--------------------------------------------------------------------------|---|--|
|                                                   |   |    |         | Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4                                       |   |  |
| Тема 5.4. Однофакторный дисперсионный анализ /Ср/ | 4 | 11 | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Разделы 4-5 /Конс/                                | 4 | 2  | ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.2<br>Л3.3<br>Э1 Э2 Э3<br>Э4 | 0 |  |
| Разделы 1-5 /Экзамен/                             | 4 | 27 |         |                                                                          | 0 |  |

### РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПР), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.

1. В процессе освоения дисциплины используются следующие интерактивные образовательные технологии: проблемная лекция (ПЛ). Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации. Для наглядности используются материалы различных научных и технических экспериментов, справочных материалов, научных статей т.д. В ходе лекции предусмотрена обратная связь со студентами, активизирующие вопросы, просмотр и обсуждение видеофильмов. При проведении лекций используется проблемно-ориентированный междисциплинарный подход, предполагающий творческие вопросы и создание дискуссионных ситуаций.

2. При изложении теоретического материала используются такие методы:

- монологический;
- показательный;
- диалогический;
- эвристический;
- исследовательский;
- проблемное изложение.

3. Используются следующие принципы дидактики высшей школы:

- последовательность обучения;
- систематичность обучения;
- доступность обучения;
- принцип научности;
- принципы взаимосвязи теории и практики;
- принцип наглядности и др.

В конце каждой лекции предусмотрено время для ответов на проблемные вопросы.

4. Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с конспектированием источников, учебного материала, изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, а также выполнением индивидуального задания в форме эмпирического исследования.

### РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Рекомендуемая литература

| <b>1. Основная литература</b>       |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|-------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                     | Авторы,                        | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Издательство, год                  |
| Л1.1                                | Н. В. Брадул                   | Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей : конспект лекций для студентов 2 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика очной формы обучения. Часть 1 (142 с.)                                                                                                                                                       | Донецк : ДОНАУИГС, 2024            |
| Л1.2                                | Н. В. Брадул, С. В. Брадул     | Теория вероятностей и математическая статистика. Математическая статистика : конспект лекций для обучающихся 2 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика очной формы обучения. Часть 2 (125 с.)                                                                                                                                               | Донецк : ДОНАУИГС, 2024            |
| Л1.3                                | Кошелева Н. Н. и др.           | Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие - Текст : электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/264155">https://e.lanbook.com/book/264155</a> (173 с.)                                                                                                                                                                                                  | Тольятти : ТГУ, 2022               |
| <b>2. Дополнительная литература</b> |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|                                     | Авторы,                        | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Издательство, год                  |
| Л2.1                                | Н. В. Брадул                   | Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей : методические рекомендации по организации самостоятельной работы для студентов 2 курса ОП бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика очной формы обучения. Часть 1 (119 с.)                                                                                                                              | Донецк : ДОНАУИГС, 2024            |
| Л2.2                                | Криволапов С.Я.                | Анализ данных. Методы теории вероятностей и математической статистики на языке Python: Учебное пособие (678 с.)                                                                                                                                                                                                                                                                                         | СПб: Университет ИТМО, 2025        |
| Л2.3                                | Неклюдова В. Л., Вербная В. П. | Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие - Текст : электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/484994">https://e.lanbook.com/book/484994</a> (92 с.)                                                                                                                                                                                                               | Новосибирск : СГУГиТ, 2024         |
| Л2.4                                | Акопян Р. С. и др.             | Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие - Текст : электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/265688">https://e.lanbook.com/book/265688</a> (132 с.)                                                                                                                                                                                                  | Москва : РТУ МИРЭА, 2022           |
| <b>3. Методические разработки</b>   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|                                     | Авторы,                        | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Издательство, год                  |
| Л3.1                                | Н. В. Брадул                   | Теория вероятностей и математическая статистика Часть 1. Теория вероятностей: Методические рекомендации для проведения семинарских занятий у обучающихся 2 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика очной / заочной форм обучения бакалавриата направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» очной/заочной форм обучения (125 с.) | Донецк: ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2024  |
| Л3.2                                | Брадул Н.В.                    | Теория вероятностей и математическая статистика Часть 2. Математическая статистика : методические рекомендации для проведения семинарских занятий для обучающихся 2 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика очной / заочной форм обучения (121 с.)                                                                                          | Донецк : ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2024 |
| Л3.3                                | Брадул Н.В.                    | Теория вероятностей и математическая статистика Часть 2. Математическая статистика : Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся 2 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика очной / заочной форм обучения (117 с.)                                                                                           | Донецк : ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС", 2024 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Авторы,                                       | Заглавие                                                        | Издательство, год |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |                                                                 |                   |
| Э1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ЭБС «ЗНАНИУМ»                                 | <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a>           |                   |
| Э2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> |                   |
| Э3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ЭБС «ЛАНЬ»                                    | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>     |                   |
| Э4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ЭБС «SOCHUM»                                  | <a href="https://sochum.ru/">https://sochum.ru/</a>             |                   |
| <b>4.3. Перечень программного обеспечения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |                                                                 |                   |
| Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                                                                 |                   |
| - Libre Office (лицензия Mozilla Public License v2.0.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |                                                                 |                   |
| - 7-Zip (лицензия GNU Lesser General Public License)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |                                                                 |                   |
| - AIMP (лицензия LGPL v.2.1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                                                                 |                   |
| - STDU Viewer (freeware for private non-commercial or educational use)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |                                                                 |                   |
| - GIMP (лицензия GNU General Public License)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                                                                 |                   |
| - Inkscape (лицензия GNU General Public License)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |                                                                 |                   |
| <b>4.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                                                                 |                   |
| Не используются                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                                 |                   |
| <b>4.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                                                                 |                   |
| Для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, закреплены аудитории согласно расписанию учебных занятий:<br>рабочее место преподавателя, посадочные места по количеству обучающихся, доска меловая, персональный компьютер с лицензированным программным обеспечением общего назначения, мультимедийный проектор, экран, интерактивная панель. |                                               |                                                                 |                   |

## РАЗДЕЛ 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| <b>5.1. Контрольные вопросы и задания</b> |                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ</b>                 |                                                                                                                                          |
| 1.                                        | Основные понятия теории вероятностей: эксперимент, событие, вероятностное пространство.                                                  |
| 2.                                        | Операции и действия над событиями.                                                                                                       |
| 3.                                        | Элементы комбинаторики. Основная теорема комбинаторики.                                                                                  |
| 4.                                        | Вероятность. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности.                                                       |
| 5.                                        | Парадокс Бертрانا. Задача о встрече. Игла Бюффона.                                                                                       |
| 6.                                        | Условная вероятность. Зависимые и независимые события.                                                                                   |
| 7.                                        | Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей.                                                                           |
| 8.                                        | Формула полной вероятности.                                                                                                              |
| 9.                                        | Формула Байеса.                                                                                                                          |
| 10.                                       | Случайная величина. Закон распределения случайной величины.                                                                              |
| 11.                                       | Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.                                          |
| 12.                                       | Числовые характеристики дискретных случайных величин. Их свойства.                                                                       |
| 13.                                       | Распределение Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия распределения Бернулли.                                                      |
| 14.                                       | Распределение Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия распределения Пуассона.                                                      |
| 15.                                       | Связь биномиального распределения с пуассоновским.                                                                                       |
| 16.                                       | Закон больших чисел.                                                                                                                     |
| 17.                                       | Неравенство Чебышева, неравенство Маркова.                                                                                               |
| 18.                                       | Функция распределения случайной величины.                                                                                                |
| 19.                                       | Свойства функции распределения.                                                                                                          |
| 20.                                       | Непрерывные случайные величины.                                                                                                          |
| 21.                                       | Функция распределения и плотность распределения, их свойства.                                                                            |
| 22.                                       | Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Их свойства.                                                                      |
| 23.                                       | Некоторые примеры важнейших непрерывных распределений: нормальное распределение, равномерное распределение, показательное распределение. |
| 24.                                       | Распределение некоторых случайных величин, являющихся функциями нормально распределенных случайных величин.                              |
| 25.                                       | Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра – Лапласа.                                                                            |

26. Следствия из интегральной предельной теоремы Муавра – Лапласа.
27. Многомерные случайные величины.
28. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.
29. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
30. Основные понятия математической статистики: генеральная и выборочная совокупности, повторная и без повторная выборки, репрезентативная выборка.
31. Статистическое распределение выборки.
32. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
33. Статистические оценки параметров распределения.
34. Смещенные и несмещенные оценки.
35. Эффективные и состоятельные оценки.
36. Точечные оценки параметров распределения: генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсия, выборочное среднеквадратичное отклонение.
37. Интервальные оценки параметров распределения. Надежность оценивания.
38. Оценивание математического ожидания нормально распределенной случайной величины при заданном среднеквадратическом отклонении.
39. Оценивание математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднеквадратическом отклонении.
40. Проверка гипотез о выборочной средней
41. Проверка гипотез о выборочной дисперсии.
42. Проверка гипотезы о виде распределения.
43. Элементы теории корреляции. Функциональные, статистические и корреляционные зависимости.
44. Построение уравнения линейной и нелинейной регрессии.
45. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Индекс корреляции.
46. Однофакторный дисперсионный анализ.
47. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Связь между ними.

## 5.2. Темы письменных работ

Письменные работы не предусмотрены

## 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" разработан в соответствии с локальным нормативным актом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

Фонд оценочных средств дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" в полном объеме представлен в виде приложения к данному РПД.

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные задания(выполняются на семинарских занятиях)

Индивидуальные задания

Собеседование (самостоятельная работа)

Тестовые задания (выполняются и оцениваются после изучения семестрового курса на последнем семинарском занятии)

## РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ К ПОТРЕБНОСТЯМ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.

2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения, имеющихся в ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## **РАЗДЕЛ 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аудиторные занятия по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" проводятся в форме лекционных и семинарских занятий.

На лекционных занятиях, согласно учебному плану дисциплины, обучающимся предлагается рассмотреть основные темы курса. Студенту предлагается участвовать в диалоге с преподавателем, в ходе которого могут обсуждаться моменты, актуальные для его будущей практической деятельности; он может высказать свое мнение после сопоставления разных фактов и разнообразных точек зрения на них.

К числу важнейших умений, являющихся неотъемлемой частью успешного учебного процесса, относится умение работать с различными литературными источниками, содержание которых так или иначе связано с изучаемой дисциплиной.

Подготовку к любой теме курса рекомендуется начинать с изучения презентационных материалов или учебной литературы, в которых дается систематизированное изложение материала, разъясняется смысл разных терминов и сообщается об изменениях в подходах к изучению тех или иных проблем данного курса.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине организована в следующих видах:

1. изучение теоретического материала по заданной теме;
2. анализ методов решения поставленной задачи;
3. выполнение индивидуальных заданий;
4. оценка достоверности полученных результатов;
5. отчет перед преподавателем по теоретической и практической части индивидуальной работы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»**

**Факультет государственной службы и управления  
Кафедра информационных технологий**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Направление подготовки  
Профиль

09.03.03 Прикладная информатика  
«Прикладная информатика в  
управлении корпоративными  
информационными системами»

Квалификация  
Форма обучения

бакалавр  
очная

Донецк  
2024

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для обучающихся 3 курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика («Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами») очной формы обучения

Автор,

разработчик:

Зав. кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент, Брадул Н.В.

ФОС рассмотрен на  
заседании кафедры

*информационных технологий*

Протокол заседания кафедры от

16.04.2024 г.

№

№ 9

Заведующий кафедрой

Н.В. Брадул

**РАЗДЕЛ 1.**  
**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**  
**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**1.1. Основные сведения о дисциплине**

Таблица 1

Характеристика дисциплины  
(сведения соответствуют разделу РПД)

|                                                               |                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Образовательная программа                                     | бакалавриат                                                                                                             |
| Направление подготовки<br>Профиль                             | 09.03.03 Прикладная информатика<br>«Прикладная информатика в<br>управлении корпоративными<br>информационными системами» |
| Количество разделов учебной<br>дисциплины                     | 5                                                                                                                       |
| Дисциплина обязательной части<br>образовательной программы    | Б1.О.14                                                                                                                 |
| Формы контроля                                                | Разноуровневые задания,<br>индивидуальные задания,<br>тестовые задания                                                  |
| Показатели                                                    | Очная форма обучения                                                                                                    |
| Количество зачетных единиц<br>(кредитов)                      | 7                                                                                                                       |
| Семестр                                                       | 3,4                                                                                                                     |
| <b>Общая трудоемкость (академ.<br/>часов)</b>                 | 252                                                                                                                     |
| <b>Аудиторная                      контактная<br/>работа:</b> | 132 (66/66)                                                                                                             |
| лекционных                                                    | 64 (32/32)                                                                                                              |
| практических                                                  | 64 (32/32)                                                                                                              |
| консультации                                                  | 4 (2/2)                                                                                                                 |
| <b>самостоятельная работа</b>                                 | 89 (38/51)                                                                                                              |
| <b>контроль</b>                                               | 31 (4/27)                                                                                                               |
| <i>Форма промежуточной<br/>аттестации</i>                     | Зачет с оценкой/экзамен                                                                                                 |

## 1.2. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 2

Перечень компетенций и их элементов

| Код индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                        | Формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                        | Элементы компетенции                                                                                     | Индекс элемента |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| ОПК-1.<br>Способен применять естественно-научные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные знания, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | <b>Знать:</b>                                                                                            |                 |
|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                       | основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в профессиональной деятельности           | ОПК-1.2<br>3-1  |
|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                       | основные методы использования вероятностного подхода при формализации решения прикладных задач           | ОПК-1.2<br>3-2  |
|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                       | основные методы теории вероятностей для решения прикладных задач                                         | ОПК-1.2<br>3-3  |
|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                       | <b>Уметь:</b>                                                                                            |                 |
|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                       | применять основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в профессиональной деятельности | ОПК-1.2<br>У-1  |
|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                       | применять приемы использования вероятностного подхода при формализации прикладных задач                  | ОПК-1.2<br>У-2  |
|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                       | применять методы теории вероятностей и математической                                                    | ОПК-1.2<br>У-3  |

| Код индикатора достижения компетенции | Формулировка индикатора достижения компетенции | Элементы компетенции                                                                                                 | Индекс элемента |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|                                       |                                                | статистики для решения прикладных задач                                                                              |                 |
|                                       |                                                | <b>Владеть:</b>                                                                                                      |                 |
|                                       |                                                | навыками анализа информации                                                                                          | ОПК-1.2<br>В-1  |
|                                       |                                                | приемами использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-1.2<br>В-2  |
|                                       |                                                | методами теории вероятности и математической статистики для решения прикладных задач                                 | ОПК-1.2<br>В-3  |

Таблица 3

Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы

| № п/п                                                           | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины                                  | Номер семестра | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b> |                                                                                   |                |                                               |                                  |
| 1.                                                              | Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий | 3              | ОПК-1.2 З-1,<br>ОПК-1.2 У-1,2                 | Разноуровневые задания №1,       |
| 2.                                                              | Тема 1.2. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности   | 3              | ОПК-1.2 З-1,<br>ОПК-1.2 У-1,2                 | Индивидуальное задание №1        |
| 3.                                                              | Тема 1.3. Теоремы сложения и                                                      | 3              | ОПК-1.2 З-1,<br>ОПК-1.2 У-1,2                 | Контрольная работа №2,           |

|                                          |                                                                     |   |                                             |                                                             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                          | умножения вероятностей                                              |   |                                             | Индивидуальное задание №1                                   |
| 4.                                       | Тема 1.4. Формула полной вероятности. Формула Байеса                | 3 | ОПК-1.2 З-1, ОПК-1.2 У-1,2                  |                                                             |
| Раздел 2. Дискретные случайные величины  |                                                                     |   |                                             |                                                             |
| 5.                                       | Тема 2.1. Закон распределения вероятностей. Числовые характеристики | 3 | ОПК-1.2 З-2,3<br>ОПК-1.2 У-2<br>ОПК-1.2 В-2 | Разноуровневые задания №3,<br><br>Индивидуальное задание №2 |
| 6.                                       | Тема 2.2. Закон распределения Бернулли                              | 3 | ОПК-1.2 З-2,3<br>ОПК-1.2 У-2<br>ОПК-1.2 В-2 |                                                             |
| 7.                                       | Тема 2.3. Закон распределения Пуассона. Простейший поток событий    | 3 | ОПК-1.2 З-2,3<br>ОПК-1.2 У-2<br>ОПК-1.2 В-2 |                                                             |
| 8.                                       | Тема 2.4. Закон больших чисел                                       | 3 | ОПК-1.2 З-2,3<br>ОПК-1.2 У-2<br>ОПК-1.2 В-2 |                                                             |
| Раздел 3. Непрерывные случайные величины |                                                                     |   |                                             |                                                             |
| 9.                                       | Тема 3.1. Интегральная функция распределения вероятностей           | 3 | ОПК-1.2 З-2,3<br>ОПК-1.2 У-2<br>ОПК-1.2 В-2 | Разноуровневые задания №4,<br><br>Индивидуальное задание №3 |
| 10.                                      | Тема 3.2. Дифференциальная функция распределения                    | 3 | ОПК-1.2 З-2,3<br>ОПК-1.2 У-2<br>ОПК-1.2 В-2 |                                                             |
| 11.                                      | Тема 3.3. Числовые характеристики непрерывных случайных величин     | 3 | ОПК-1.2 З-2,3<br>ОПК-1.2 У-2<br>ОПК-1.2 В-2 |                                                             |
| 12.                                      | Тема 3.4. Некоторые примеры важнейших непрерывных распределений     | 3 | ОПК-1.2 З-2,3<br>ОПК-1.2 У-2<br>ОПК-1.2 В-2 | Разноуровневые задания №5,<br><br>Индивидуальное задание №3 |

|                                                                                                                |                                                                                                |   |                                               |                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 13.                                                                                                            | Тема 3.5.<br>Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа                        | 3 | ОПК-1.2 3-2,3<br>ОПК-1.2 У-2<br>ОПК-1.2 В-2   | Контрольная работа №6,<br><br>Индивидуальное задание №3     |
| 14.                                                                                                            | Тема 3.6.<br>Многомерные случайные величины.<br>Случайные процессы                             | 3 | ОПК-1.2 3-2,3<br>ОПК-1.2 У-2<br>ОПК-1.2 В-2   |                                                             |
| 15.                                                                                                            | Тестовые задания                                                                               | 3 | ОПК-1.2 3-2,3<br>ОПК-1.2 У-2<br>ОПК-1.2 В-2   | Тестовые задания                                            |
| Раздел 4. Элементы математической статистики                                                                   |                                                                                                |   |                                               |                                                             |
| 16.                                                                                                            | Тема 4.1. Основные понятия математической статистики                                           | 4 | ОПК-1.2 3-1,2,3<br>ОПК-1.2 У-3<br>ОПК-1.2 В-3 | Разноуровневые задания №1,<br><br>Индивидуальное задание №1 |
| 17.                                                                                                            | Тема 4.2. Оценка характеристик генеральной совокупности.<br>Эмпирическая функция распределения | 4 | ОПК-1.2 3-1,2,3<br>ОПК-1.2 У-3<br>ОПК-1.2 В-3 |                                                             |
| 18.                                                                                                            | Тема 4.3.<br>Статистические оценки параметров распределения.<br>Точечные оценки параметров     | 4 | ОПК-1.2 3-1,2,3<br>ОПК-1.2 У-3<br>ОПК-1.2 В-3 |                                                             |
| 19.                                                                                                            | Тема 4.4.<br>Интервальные оценки параметров                                                    | 4 | ОПК-1.2 3-1,2,3<br>ОПК-1.2 У-3<br>ОПК-1.2 В-3 |                                                             |
| Раздел 5. Статистическая проверка статистических гипотез.<br>Элементы корреляционного и регрессионного анализа |                                                                                                |   |                                               |                                                             |
| 20.                                                                                                            | Тема 5.1. Проверка гипотез о выборочной средней и выборочной дисперсии                         | 4 | ОПК-1.2 3-1,2,3<br>ОПК-1.2 У-3<br>ОПК-1.2 В-3 | Разноуровневые задания №2,<br><br>Индивидуальное задание №2 |

|     |                                                                                                  |   |                                               |                                                             |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 21. | Тема 5.2. Проверка гипотезы о виде распределения                                                 | 4 | ОПК-1.2 З-1,2,3<br>ОПК-1.2 У-3<br>ОПК-1.2 В-3 |                                                             |
| 22. | Тема 5.3. Элементы регрессионного анализа. Уравнение регрессии. Элементы корреляционного анализа | 4 | ОПК-1.2 З-1,2,3<br>ОПК-1.2 У-3<br>ОПК-1.2 В-3 | Разноуровневые задания №3,<br><br>Индивидуальное задание №3 |
| 23. | Тема 5.4. Однофакторный дисперсионный анализ                                                     | 4 | ОПК-1.2 З-1,2,3<br>ОПК-1.2 У-3<br>ОПК-1.2 В-3 |                                                             |
| 24. | Тестовые задания                                                                                 | 4 | ОПК-1.2 З-1,2,3<br>ОПК-1.2 У-3<br>ОПК-1.2 В-3 | Тестовые задания                                            |

## РАЗДЕЛ 2. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Теория вероятностей и математическая статистика»

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной работой) обучающихся.

В условиях балльно-рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Таблица 2.1

### Распределение баллов по рейтинговой системе оценивания по видам учебной деятельности

| Наименование<br>Раздела/Темы | Вид задания |    |                  |    |    |    |
|------------------------------|-------------|----|------------------|----|----|----|
|                              | ЛЗ          | ПЗ | Всего<br>за тему | ТЗ | СР | ИЗ |
|                              |             | РЗ |                  |    |    |    |
| Р.1.Т.1.1                    |             | 6  | 6                | 15 | 5  | 10 |
| Р.1.Т.1.2                    |             |    |                  |    |    |    |
| Р.1.Т.1.3                    |             | 6  | 6                |    |    |    |

|             |  |    |    |    |    |    |
|-------------|--|----|----|----|----|----|
| P.1.T.1.4   |  |    |    |    |    |    |
| P.2.T.2.1   |  | 8  | 8  |    | 5  | 10 |
| P.2.T.2.2   |  |    |    |    |    |    |
| P.2.T.2.3   |  |    |    |    |    |    |
| P.2.T.2.4   |  |    |    |    |    |    |
| P.3.T.3.1   |  | 6  | 6  |    | 5  | 10 |
| P.3.T.3.2   |  |    |    |    |    |    |
| P.1.T.3.3   |  |    |    |    |    |    |
| P.3.T.3.4   |  | 6  | 6  |    |    |    |
| P.3.T.3.5   |  | 8  | 8  |    |    |    |
| P.1.T.3.6   |  |    |    |    |    |    |
| Итого: 1006 |  | 40 | 40 | 15 | 15 | 30 |

| Наименование<br>Раздела/Темы | Вид задания |    |                  |    |    |    |   |    |
|------------------------------|-------------|----|------------------|----|----|----|---|----|
|                              | ЛЗ          | ПЗ | Всего<br>за тему | ТЗ | СР | ИЗ |   |    |
|                              |             | РЗ |                  |    |    |    |   |    |
| Р.4.Т.4.1                    |             | 10 | 10               | 25 | 5  | 10 |   |    |
| Р.4.Т.4.2                    |             |    |                  |    |    |    |   |    |
| Р.4.Т.4.3                    |             |    |                  |    |    |    |   |    |
| Р.4.Т.4.4                    |             |    |                  |    |    |    |   |    |
| Р.5.Т.5.1                    |             | 10 | 10               |    | 5  | 10 |   |    |
| Р.5.Т.5.2                    |             |    |                  |    |    |    |   |    |
| Р.5.Т.5.3                    |             | 10 | 10               |    |    |    | 5 | 10 |
| Р.5.Т.5.4                    |             |    |                  |    |    |    |   |    |
| Итого: 1006                  |             | 30 | 30               | 25 | 15 | 30 |   |    |

ЛЗ – лекционное занятие;

РЗ – разноуровневые задания;

ПЗ – практическое занятие;

ТЗ – тестовые задания;

СР – самостоятельная работа обучающегося

ИЗ – индивидуальное задание

## 2.1. Рекомендации по оцениванию разноуровневых заданий обучающихся

| Максимальное<br>количество баллов* | Критерии                                                                                                                                           |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично                            | Выставляется обучающемуся: если выполнены все пункты работы самостоятельно, без ошибок, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи. |

|                     |                                                                                                                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Хорошо              | Выставляется обучающемуся: если самостоятельно выполнены все пункты работы, допущены незначительные ошибки, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи. |
| Удовлетворительно   | Выставляется обучающемуся: если самостоятельно (или с помощью преподавателя) выполнены все пункты работы, допущены грубые ошибки.                                      |
| Неудовлетворительно | Выставляется обучающемуся: если с помощью преподавателя выполнены не все пункты работы, допущены грубые ошибки.                                                        |

\* Представлено в таблице 2.1.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

### Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей Темы 1.1-1.2

#### Вариант № 1

1. Городской совет состоит из мэра и 6 старейшин. Сколько различных комиссий можно сформировать из членов городского совета, если каждая комиссия состоит из 4 человек и мэр города входит в каждую комиссию?

2. На пяти карточках написаны буквы А, Д, К, Л, О. После перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Какова вероятность того, что получится слово "ЛОДКА"?

3. Внутри правильного треугольника со стороной  $a$  наудачу брошена точка. Найти вероятность того, что точка окажется внутри вписанного в треугольник круга. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения относительно треугольника.

#### Вариант № 2

1. Сколько существует различных автомобильных номеров, которые состоят из трех букв (используются 32 буквы алфавита) и четырех цифр?

2. Из 3 девушек и 7 юношей требуется путем жеребьевки избрать трех делегатов на научную конференцию. Чему равна вероятность того, что окажутся избранными три юноши?

3. Два студента договорились встретиться в определенном месте между 12 и 14 часами дня. Пришедший первым ждет второго в течение получаса, после чего уходит. Найти вероятность того, что их встреча состоится, если каждый студент наудачу выбирает момент своего прихода (в промежутке от 12 до 14 часов).

## Темы 1.3-1.4

### Вариант № 1

1. Три стрелка бьют по мишени, вероятности попадания в которую соответственно равны: для первого - 0.6, для второго - 0.7, для третьего - 0.8. Найти вероятность того, что в мишени появятся две пробоины.
2. В группе спортсменов 20 лыжников, 6 велосипедистов и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму равна: для лыжника – 0.9, для велосипедиста – 0.8, для бегуна – 0.75. Найти вероятность того, что спортсмен, вызванный наугад, выполнит норму.
3. В вычислительной лаборатории имеется 4 клавишных автомата и 6 полуавтомата. Вероятность того, что за время  $T$  не выйдет из строя автомат, равна 0,95, для полуавтомата эта вероятность равна 0,8. Взятая наугад машина за время  $T$  ее работы не вышла из строя. Что вероятнее: машина была автоматом или полуавтоматом?

### Вариант № 2

1. Рабочий обслуживает четыре станка. Вероятность того, что в течение часа каждый станок не потребует внимания рабочего, равна - 0,3. Найти вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок потребует внимания рабочего.
2. В пирамиде установлено 5 винтовок, из которых 3 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с прицелом, равна 0,95, для винтовки без прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.
3. В спартакиаде участвуют: из первой группы 4 студента, из второй - 6 и из третьей – 5. Студент первой группы попадает в сборную института с вероятностью 0.9, второй группы – 0.7, третьей – 0.8. Наудачу выбранный студент попал в сборную института. Найти вероятность того, что студент учится в первой группе.

## Раздел 2. Дискретные случайные величины

### Темы 2.1-2.4.

### Вариант № 1

1. Вероятность выиграть по одному билету лотереи равна  $1/6$ . Какова вероятность не выиграть по двум билетам из пяти?
2. Пряжильщица обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нити на каждом из веретен в течение одной минуты равна 0.003. Найти вероятность того, что в течение одной минуты произойдет менее двух обрывов.
3. Случайная величина задана законом распределения

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | -2  | 0   | 3   | 5   | 6   |
| $P$ | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | $p$ |

Найти величину  $p$ , математическое ожидание случайной величины  $X$ ,

дисперсию случайной величины  $X$ , построить график функции распределения.

### Вариант № 2

1. Вероятность малому предприятию быть банкротом за время  $t$  равна 0,2. Найти вероятность того, что из восьми малых предприятий за время  $t$  сохранятся более 2.

2. Завод отправил на базу 10000 стандартных изделий. Среднее число изделий, повреждаемых при транспортировке, составляет 0,02%. Найти вероятность того, что из 10000 изделий будет повреждено по крайней мере 3.

3. Случайная величина задана законом распределения

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | -5  | -2  | 0   | 1   | 2   |
| $P$ | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | $p$ |

Найти величину  $p$ , математическое ожидание случайной величины  $X$ , дисперсию случайной величины  $X$ , построить график функции распределения.

## Раздел 3. Непрерывные случайные величины

### Темы 3.1-3.2

Задана функция распределения непрерывной случайной величины. Найти:

- 1) функцию плотности распределения;
- 2) математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение;
- 3) построить графики функции распределения и плотности распределения;
- 4) найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.

#### Вариант 1

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 3, \\ \frac{1}{9}(x^2 - 6x + 9), & 3 < x \leq 6, \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

#### Вариант 2

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x^3}{8}, & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

### Темы 3.3-3.4

#### Вариант №1

1. Вероятность того, что пассажир опоздает к отправлению поезда, равна 0,01. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 800 пассажиров и вероятность такого числа опоздавших.

2. Вероятность малому предприятию быть банкротом за время  $t$  равна 0,2. Найти вероятность того, что из 1000 малых предприятий за время  $t$  сохранятся не более 780.

3. Определить, какое число подбрасываний симметричной монеты надо произвести, чтобы относительная частота выпадения “герба” отличалась

от его вероятности не более чем на 0,01 (по абсолютной величине) с вероятностью 0,99.

4. Вероятность вызревания кукурузного стебля с тремя початками равна  $\frac{3}{4}$ . Оценить вероятность того, что среди 1500 стеблей количество вызревших стеблей с тремя початками будет по абсолютной величине отличаться от математического ожидания этого количества более чем на 35 стеблей.

### Вариант №2

1. В таксопарке 150 машин. Известно, что вероятность выхода из строя мотора в течение дня равна 0,1. Чему равна вероятность того, что в определенный день окажутся неисправными моторы у 10 машин?

2. Известно, что  $\frac{3}{5}$  всего числа изготавливаемых заводом телефонных аппаратов выпускаются первым сортом. Изготовленные аппараты располагаются один возле другого случайным образом. Приемщик берет первые попавшиеся 200 штук. Определить вероятность того, что среди них аппаратов первого сорта окажется от 110 до 140 штук включительно.

3. В партии смешаны детали двух сортов: 80% первого и 20% второго. Сколько деталей первого сорта с вероятностью 0.0966 можно ожидать среди 100 наудачу взятых деталей (выборка возвратная)?

4. В среднем 10% работоспособного населения некоторого региона – безработные. Оценить вероятность того, что уровень безработицы среди обследованных 10000 работоспособных жителей города будет в пределах от 9% до 11% (включительно).

## Раздел 4. Элементы математической статистики

### Темы 4.1-4.4

**Вариант №1.** Приведены результаты  $n$  наблюдений за признаком  $X$ . Необходимо: а) построить распределение выборки и полигон частот; б) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; в) найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднееквадратическое отклонение; г) предполагая, что признак  $X$  распределен в генеральной совокупности по нормальному закону, найти с надежностью  $\gamma = 0,95$  доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания и неизвестного среднееквадратического отклонения в генеральной совокупности.

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 10 | 13 | 16 | 10 | 19 | 13 | 13 | 16 | 16 | 13 | 16 | 16 | 13 | 22 |
| 22 | 10 | 22 | 10 | 7  | 7  | 10 | 19 | 16 | 10 | 7  | 10 | 19 | 10 |
| 19 | 16 | 13 | 16 | 7  | 16 | 19 | 16 | 22 | 22 | 19 | 7  |    |    |

**Вариант №2.** Приведены результаты  $n$  наблюдений за признаком  $X$ . Необходимо: а) построить распределение выборки и полигон частот; б) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; в) найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднееквадратическое отклонение; г) предполагая, что признак  $X$  распределен в генеральной совокупности по нормальному закону, найти с надежностью  $\gamma = 0,95$  доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания и неизвестного среднееквадратического отклонения в генеральной совокупности.

|   |   |   |    |   |    |    |   |    |   |    |   |   |    |
|---|---|---|----|---|----|----|---|----|---|----|---|---|----|
| 1 | 3 | 3 | 6  | 9 | 12 | 3  | 6 | 6  | 3 | 6  | 6 | 9 | 6  |
| 1 | 1 | 1 | 12 | 1 | 1  | 12 | 9 | 9  | 1 | 12 | 1 | 3 | 12 |
| 3 | 6 | 9 | 6  | 9 | 6  | 3  | 1 | 12 | 9 | 9  | 1 |   |    |

## Раздел 5. Статистическая проверка статистических гипотез. Элементы корреляционного и регрессионного анализа

### Темы 5.1-5.4

#### Вариант 1

1. Имеется следующее эмпирическое распределение

|           |       |       |       |       |        |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Интервалы | 0 – 2 | 2 – 4 | 4 – 6 | 6 – 8 | 8 – 10 |
| Частота   | 11    | 25    | 27    | 24    | 13     |

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина распределена по нормальному закону.

2. Имеются следующие данные о засоренности партии семян клевера семенами сорняков:

|                                    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Число семян сорняков в одной пробе | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| Число проб                         | 11 | 25 | 27 | 24 | 13 |

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина – число семян сорняков распределена по закону Пуассона.

#### Вариант 2

1. Имеется следующее эмпирическое распределение

|           |       |       |       |       |        |
|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Интервалы | 1 – 3 | 3 – 5 | 5 – 7 | 7 – 9 | 9 – 11 |
| Частота   | 11    | 25    | 27    | 24    | 13     |

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина распределена по нормальному закону.

2. В итоге регистрации времени прихода 100 посетителей выставки получено следующее эмпирическое распределение:

|                  |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| Интервал времени | 0 – 2 | 2 – 4 | 4 – 6 | 6 – 8 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|

|                                                                                 |    |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Количество посетителей, пришедших в течении соответствующего промежутка времени | 36 | 24 | 18 | 22 |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина – время прихода посетителей распределена по показательному закону.

## 2.2. Рекомендации по оцениванию индивидуальных работ обучающихся

| Максимальное количество баллов* | Критерии                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично                         | Выставляется обучающемуся: если выполнены все пункты работы самостоятельно, без ошибок, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.                     |
| Хорошо                          | Выставляется обучающемуся: если самостоятельно выполнены все пункты работы, допущены незначительные ошибки, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи. |
| Удовлетворительно               | Выставляется обучающемуся: если самостоятельно (или с помощью преподавателя) выполнены все пункты работы, допущены грубые ошибки.                                      |
| Неудовлетворительно             | Выставляется обучающемуся: если с помощью преподавателя выполнены не все пункты работы, допущены грубые ошибки.                                                        |

\* Представлено в таблице 2.1.

## ТИПОВЫЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ КОМПЕТЕНЦИИ

### Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей Темы 1.1-1.4

#### Вариант 1

1. В студенческой группе 15 девушек и 10 юношей. Для выполнения некоторой работы наугад выбирают 5 человек. Найти вероятность того, что выбраны: а) только юноши; б) три девушки и два юноши; в) не более двух юношей.

2. В ящике находятся 10 белых и 16 черных шаров. Из ящика наугад вынимают один шар и откладывают его в сторону. Этот шар - белого цвета.

Потом из ящика наугад вынимают еще один шар. Какая вероятность того, что этот шар также будет белым?

3. В ящике 4 белых, 5 красных и несколько синих шариков. Найдите общее количество шаров в ящике, если вероятность вытащить наугад синий шар равна  $1/4$ .

4. Имеется 5 урн. В одной урне - 10 белых шаров, в трех - по 3 белых и 1 черному шару, в одной - только черные шары. Найти вероятность того, что из наугад взятой урны наугад взятый шар будет белым.

5. На склад поступила однотипная продукция трех фабрик. Объемы поставок относятся соответственно как 2:5:3. Известно, что нестандартных изделий среди продукции первой фабрики - 1%, второй - 2%, третьей - 3%. Выбранное наугад изделие оказалось нестандартным. Найти вероятность того, что оно произведено первой фабрикой.

6. Вероятность попасть в мишени А, В и С для лучника составляет соответственно 0,5, 0,6 и 0,7. Какая вероятность того что, стреляя по каждой мишени 1 раз (всего 3 выстрела), лучник:

- а) попадет во все три мишени;
- б) попадет ровно в одну мишень;
- в) попадет хотя бы в одну мишень?

## Раздел 2. Дискретные случайные величины

### Темы 2.1-2.4.

#### Вариант 1

1. Найти математическое ожидание случайной величины  $\zeta = 2\xi + \eta$ , если известно, что  $M\xi = 3$  и  $M\eta = -1$ .

2. Случайные величины  $\xi$  и  $\eta$  независимы. Найти среднее квадратическое отклонение случайной величины  $\mu = \xi - 2\eta$ , если известно, что  $D\xi = 1$ ,  $D\eta = 2$ .

3. Случайная величина  $\xi$  задана законом распределения

|         |     |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| $\xi_i$ | -2  | 0   | 3   | 5   | 6   |
| $p_i$   | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | $p$ |

Найти величину  $p$ , математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $\xi$ .

4. Случайная величина  $\xi$  задана законом распределения

|         |     |     |          |     |
|---------|-----|-----|----------|-----|
| $\xi_i$ | 1   | 1,5 | $\alpha$ | 3   |
| $p_i$   | 0,2 | 0,2 | 0,2      | $p$ |

Найти  $\alpha$ ,  $p$  если известно, что  $M\xi = 2,1$ .

5. Три лучника делают по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания для каждого составляет 0,9, 0,8 и 0,4 соответственно. Составить закон распределения случайной величины  $\xi$  - количества попаданий. Найти математическое ожидание этой случайной величины.

### Раздел 3. Непрерывные случайные величины

#### Темы 3.1-3.6

#### Вариант 1

1. Задана функция:

$$f(x) = \begin{cases} A \cos x, & x \in (0, \pi/2] \\ 0, & x \notin (0, \pi/2] \end{cases}$$

$$a = -\pi/2; \quad b = \pi/4.$$

Необходимо найти: а) значение постоянной  $A$ , при котором  $f(x)$  будет плотностью распределения некоторой случайной величины  $X$ ; б) интегральную функцию распределения  $F(x)$  этой случайной величины  $X$ ; в) математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ ; г) вероятность попадания случайной величины  $X$  в интервал  $(a, b)$ . Построить графики функций  $f(x)$  и  $F(x)$ .

2. Дневная добыча угля в некоторой шахте распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 785 т и стандартным отклонением 60 т. Найдите вероятность того, что в определенный день будут добыты, по крайней мере, 800 т угля. Определите долю рабочих дней, в которые будет добыто от 750 до 850 т угля. Найдите вероятность того, что в данный день добыча угля окажется ниже 665 т.

### Раздел 4. Элементы математической статистики

#### Темы 4.1-4.4

#### Вариант 1.

Приведены результаты  $n$  наблюдений за признаком  $X$ . Необходимо: а) построить распределение выборки, и полигон частот и относительных частот; б) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; в) найти несмещенные оценки математического ожидания, дисперсии, среднеквадратического отклонения, моду, медиану, квантиль уровня 0,3, коэффициентов асимметрии и эксцесса; г) предполагая, что признак  $X$  распределен в генеральной совокупности по нормальному закону, найти с надежностью  $\gamma = 0,95$  доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания и неизвестного среднеквадратического отклонения в генеральной совокупности.

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 10 | 13 | 16 | 10 | 19 | 13 | 13 | 16 | 16 | 13 | 16 | 16 | 13 | 22 |
| 22 | 10 | 22 | 10 | 7  | 7  | 10 | 19 | 16 | 10 | 7  | 10 | 19 | 10 |
| 19 | 16 | 13 | 16 | 7  | 16 | 19 | 16 | 22 | 22 | 19 | 7  |    |    |

## Раздел 5. Статистическая проверка статистических гипотез. Элементы корреляционного и регрессионного анализа

### Темы 5.1-5.4

#### Вариант 1

1. Приведены данные, характеризующие зависимость результативного признака  $Y$  от факторного признака  $X$ . На основании этих данных: а) вычислить выборочный коэффициент корреляции; б) найти выборочное уравнение линейной регрессии, описывающее корреляционную зависимость  $Y$  от  $X$ .

| Y  | X |    |    |    |    |    |
|----|---|----|----|----|----|----|
|    | 5 | 9  | 13 | 17 | 21 | 25 |
| 10 | 8 | 4  | —  | —  | —  | —  |
| 15 | — | 13 | 5  | —  | —  | —  |
| 20 | — | 2  | 8  | —  | —  | —  |
| 25 | — | —  | 30 | 10 | 10 | —  |
| 30 | — | —  | —  | —  | 4  | 6  |

2. Произведено по 4 испытания на каждом из трех уровней фактора  $F$ . Методом дисперсионного анализа, при уровне значимости 0,05, проверить нулевую гипотезу о равенстве групповых средних. Предполагается, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями. Результаты испытаний приведены в таблице.

| Номер<br>испытания | Уровни фактора |       |       |
|--------------------|----------------|-------|-------|
| $i$                | $F_1$          | $F_2$ | $F_3$ |
| 1                  | 38             | 20    | 21    |
| 2                  | 36             | 24    | 22    |
| 3                  | 35             | 26    | 31    |
| 4                  | 31             | 30    | 34    |

#### 2.3. Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

Критерии оценки.

**Оценка «отлично»** ставится, если обучающийся:

- 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;
- 3) излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности;

**Оценка «хорошо»** — ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает одна-две ошибки, которые сам же исправляет.

**Оценка «удовлетворительно»** – ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

| Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины                                   | Вопросы, выносимые на самостоятельное обучение по разделам дисциплины                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пространство элементарных событий.</li> <li>2. Аксиоматический подход к определению вероятности.</li> </ol>                                                                            |
| Тема 1.2. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементы комбинаторики.</li> <li>2. Основная теорема комбинаторики.</li> <li>3. Парадокс Бертрана. Игла Бюффона</li> </ol>                                                             |
| Тема 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Следствия из теорем сложения вероятностей для независимых и зависимых событий.</li> <li>2. Следствия из теорем умножения вероятностей для совместных и несовместных событий</li> </ol> |
| Тема 1.4. Формула полной вероятности. Формула Байеса                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Примеры применения формулы полной вероятности.</li> <li>2. Примеры применения формулы Байеса.</li> </ol>                                                                               |
| <b>Раздел 2. Дискретные случайные величины</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 2.1. Закон распределения вероятностей. Числовые характеристики.               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Различные определения закона распределения вероятностей</li> <li>2. Многоугольник распределения.</li> <li>3. Примеры применения различных законов распределения.</li> </ol>            |
| Тема 2.2. Закон распределения                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числовые характеристики закона распределения Бернулли.</li> </ol>                                                                                                                      |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Бернулли.                                                                | 2. Примеры применения закона распределения Бернулли.                                                                                                                                                                                           |
| Тема 2.3. Закон распределения Пуассона.<br>Простейший поток событий      | 1. Примеры применения закона распределения Пуассона.<br>2. Связь биномиального распределения с пуассоновским.<br>3. Простейший поток событий.                                                                                                  |
| Тема 2.4. Закон больших чисел.                                           | 1. Различные формулировки закона больших чисел.<br>2. Неравенство Маркова.                                                                                                                                                                     |
| Раздел 3. Непрерывные случайные величины                                 |                                                                                                                                                                                                                                                |
| Тема 3.1.<br>Интегральная функция распределения вероятностей             | 1. Применение функции распределения дискретной случайной величины.<br>2. Построение графика функции распределения дискретной случайной величины.                                                                                               |
| Тема 3.2.<br>Дифференциальная функция распределения.                     | 1. Примеры применения дифференциальной функции распределения вероятностей.                                                                                                                                                                     |
| Тема 3.3.<br>Числовые характеристики непрерывных случайных величин.      | 1. Числовые характеристики непрерывных случайных величин: мода, медиана, квантили, коэффициенты асимметрии и эксцесса.<br>2. Примеры применения числовых характеристик непрерывных случайных величин                                           |
| Тема 3.4.<br>Некоторые примеры важнейших непрерывных распределений.      | 1. Распределение некоторых случайных величин, являющихся функциями нормально распределенных случайных величин: $\chi^2$ -распределение, распределение Фишера-Снедекора, Распределение Стьюдента.                                               |
| Тема 3.5.<br>Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. | 1. Примеры применения локальной и интегральной предельных теорем Муавра-Лапласа.<br>2. Сравнение точности решения задач при применении следствий из интегральной теоремы Муавра-Лапласа и свойств нормально распределенной случайной величины. |
| Тема 3.6.<br>Многомерные случайные величины.<br>Случайные процессы.      | 1. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.<br>2. Примеры применения функции распределения двумерной случайной величины.                                                                                              |
| Раздел 4. Элементы математической статистики                             |                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 4.1.<br>Основные понятия математической статистики.                                                            | 1. Различные способы группировки данных.<br>2. Примеры применения различных способов группировки данных.                                                                                                                                                                                   |
| Тема 4.2. Оценка характеристик генеральной совокупности. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. | 1. Примеры применения эмпирической функции распределения.<br>2. Примеры применения полигонов и гистограмм. Построение полигона и гистограммы средствами MS Excel.                                                                                                                          |
| Тема 4.3.<br>Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров.                            | 1. Различные способы построения точечных оценок параметров распределения.<br>2. Примеры применения точечных оценок параметров распределения.                                                                                                                                               |
| Тема 4.4.<br>Интервальные оценки параметров.                                                                        | 1. Различные способы построения интервальных оценок параметров распределения.<br>2. Примеры применения интервальных оценок параметров распределения.<br>3. Оценивание математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднеквадратическом отклонении |
| Раздел 5. Статистическая проверка статистических гипотез.<br>Элементы корреляционного и регрессионного анализа      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Тема 5.1. Проверка гипотез о выборочной средней и выборочной дисперсии.                                             | 1. Проверка гипотезы о выборочной средней (зависимые выборки).<br>2. Проверка гипотезы о выборочной дисперсии (зависимые выборки).                                                                                                                                                         |
| Тема 5.2. Проверка гипотезы о виде распределения                                                                    | 1. Проверка гипотезы о виде распределения (равномерное распределение, распределение Пуассона).                                                                                                                                                                                             |
| Тема 5.3.<br>Элементы регрессионного анализа. Уравнение регрессии. Элементы                                         | 1. Элементы регрессионного анализа.<br>2. Построение уравнения нелинейной регрессии.<br>3. Индекс корреляции и его свойства.                                                                                                                                                               |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| корреляционного анализа                         |                                                                                                                                                                                                       |
| Тема 5.4.<br>Однофакторный дисперсионный анализ | 1. Однофакторный дисперсионный анализ (число испытаний на различных уровнях неодинаково).<br>2. Общая, факторная и остаточная дисперсии.<br>3. Связь между общей, факторной и остаточной дисперсиями. |

## 2.5. Рекомендации по оцениванию результатов тестовых заданий обучающихся

В завершении изучения каждого раздела дисциплины может проводиться тестирование (контроль знаний по разделу, рубежный контроль).

*Критерии оценивания.* Уровень выполнения текущих тестовых заданий оценивается в баллах. Максимальное количество баллов по тестовым заданиям определяется преподавателям и представлено в таблице 2.1.

Тестовые задания представлены в виде оценочных средств и в полном объеме представлены в банке тестовых заданий в электронном виде. В фонде оценочных средств представлены типовые тестовые задания, разработанные для изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

## ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ КОМПЕТЕНЦИИ

### Разделы 1-3

1. Какое из следующих событий достоверное:
  - а) попадание в мишень при трех выстрелах;
  - б) появление 17 очков при бросании трех игральных костей;
  - в) появление не более 18 очков при бросании трех игральных костей.
2. Событие А – «попадание в мишень первым выстрелом». Событие В – «попадание в мишень вторым выстрелом». В чем состоит событие А+В?
3. В ящике имеются 4 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым:
  - а)  $1/4$ ;
  - б)  $4/11$
  - в)  $4/7$ ?
4. Найти  $n$ , если  $A_n^4 \cdot P_{n-4} = 2P_{n-1}$ :
  - а) 7;
  - б) 2
  - в) 6.
5. Когда применяется классический способ задания вероятности:
  - а) пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;
  - б) пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;

в) пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.

6. Вероятность суммы двух совместных событий  $A_1, A_2$  равна:

а)  $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2)$ ;                      г)  $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_2|A_1)$ ;

б)  $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_2|A_1)$ ;    д)  $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_2A_1)$ ;

в)  $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_2A_1)$ ;

7. События  $A$  и  $B$  являются несовместными.

$P(A) = 0.3$ ,  $P(B) = 0.6$ ,  $P(A \cdot B) = 0.5$ . Определите  $P(A+B)$ :

а) 0.4,

б) 0.9,

в) 1.4.

8. Бросили монету и игральную кость. Определить, зависимы или независимы события:  $A$ -выпал «герб»;  $B$ - выпало четное число очков:

а) зависимы;

б) не зависимы;

в) другой ответ.

9. Вычислить  $A_5^3 \cdot P_2 - C_{60}^{59}$ :

а) 20;

б) 80;

в) 60.

10. Законы распределения непрерывной случайной величины представляются в виде:

а) функции распределения  $F(x)$  и совокупностью значений  $X$ ;

б) функции распределения  $F(x)$  и функции плотности распределения  $f(x)$ ;

в) функции распределения  $F(x)$  и совокупностью значений  $p_i$ ;

г) функции распределения  $F(x)$  и рядом распределения  $(x_i; p_i)$ ;

11. Функцией распределения случайной величины называется:

а) вероятность того, что  $P(\xi = x)$ ;    б) вероятность того, что  $P(\xi < x)$ ;

в) вероятность того, что  $P(\xi \neq x)$ ;    г) вероятность того, что  $P(\xi > x)$ .

12. Функция плотности распределения  $f(x)$  имеет следующие свойства:

а)  $0 < f(x) < 1$ ;

б)  $f(x) \leq 1$ ;

в)  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx < 1$ ;

г)  $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1$ .

13. Случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x^4/16, & 0 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases} \quad . \text{Плотность распределения случайной величины равна:}$$

а)  $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x^3/16, & 0 < x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases} ;$

б)  $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x^3/4, & 0 < x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases} ;$

в)  $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x^3/4, & 0 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases} ;$

г) свой ответ.

14. Случайная величина задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x^4/16, & 0 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

. Вероятность того, что  $x < 1$  равна:

- а) 0;      б) 1/16;      в) 15/16,      г) свой ответ.

15. Коробки с шоколадом упаковываются автоматически: средний вес коробки равен 0,5 кг, а его среднее квадратичное отклонение равно 0,1 кг. Найти практически возможный максимальный вес одной коробки, если масса коробок подчиняется нормальному закону распределения.

- а) 0,5;      б) 0,53;      в) 0,47;      г) свой ответ.

## Разделы 4-5

1. При увеличении объема выборки  $n$  и одном и том же уровне значимости  $\alpha$ , ширина доверительного интервала:

- а) может как уменьшиться, так и увеличиться  
б) не изменяется  
в) увеличивается  
г) уменьшается

2. Совокупность наблюдений, отобранных случайным образом из генеральной совокупности, называется...

- а) частостью  
б) выборкой  
в) частотой  
г) вариантой

3. Может ли неизвестная дисперсия случайной величины выйти за границы, установленные при построении ее доверительного интервала с доверительной вероятностью  $p$ ?

- а) может только в том случае, если исследователь ошибся в расчетах  
б) может с вероятностью  $1-p$   
в) не может  
г) может с вероятностью  $p$

4. Статистической гипотезой называют:

- а) предположение относительно объема выборочной совокупности  
б) предположение относительно объема генеральной совокупности  
в) предположение относительно статистического критерия  
г) предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности

5. При проверке статистической гипотезы, ошибка первого рода - это:

- а) отклонение альтернативной гипотезы, которая в действительности является верной

б) принятие альтернативной гипотезы, которая в действительности является неверной

в) принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной

г) отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной

6. Мощность критерия – это:

а) вероятность допустить ошибку второго рода

б) вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна

в) вероятность не допустить ошибку второго рода

г) вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна

7. Какие из названных распределений используются при проверке гипотезы о числовом значении математического ожидания при неизвестной дисперсии?

а) распределение Стьюдента

б) нормальное распределение

в) распределение Фишера

г) распределение хи-квадрат

8. Что представляет собой критическая область?

а) все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза

б) все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза

в) нет правильного ответа

г) все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу

9. Для чего при проверке гипотезы о равенстве средних двух совокупностей должна быть проведена вспомогательная процедура?

а) чтобы установить, равны ли объемы выборок и равны ли дисперсии в генеральных совокупностях

б) нет правильного ответа

в) чтобы установить, равны ли объемы выборок

г) чтобы установить, равны ли дисперсии в генеральных совокупностях

10. Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 5, 7, 8 равна...

а) 24

б) 1

в) 2

г) 8

11. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 6, 7, 8, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

а) 8

б) 10,5

в) 8,2

г) 8,4

12. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 8, 11, 11. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

а) 9

б) 3

в) 6

г) 12

13. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 9, 10, 11, 13, 14. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

- а) 11                      б) 11,4                      в) 11,2                      г) 14,25

14. Анализируются объёмы ежедневных продаж некоторого товара за один день. Данные записаны в виде ранжированного ряда: 4;5;5;5;5;6;6;7;7;8;8. Укажите выборочные моду, медиану и среднее арифметическое объёма продаж

- а) (5;7                      б) (5;6;6)                      в) (6;7;5)

15. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?

- а) выборочная и генеральная совокупности равны по численности  
б) правильный ответ отсутствует  
в) выборочная совокупность – часть генеральной  
г) генеральная совокупность – часть выборочной

16. Сумма частот признака равна:

- а) единице  
б) объёму выборки  $n$   
в) среднему арифметическому значений признака  
г) нулю

17. Какие из следующих утверждений являются верными?

а) выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия - интервальной оценкой дисперсии  $D(X)$

б) выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия - точечной оценкой дисперсии  $D(X)$

в) выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии  $D(X)$

г) выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии  $D(X)$

18. Коэффициент корреляции случайных величин характеризует:

- а) Степень независимости между случайными величинами;  
б) Степень нелинейной зависимости между случайными

величинами;

- в) Степень линейной зависимости между случайными величинами;  
г) Степень регрессии между случайными величинами;  
д) Степень разброса двух величин относительно математического

ожидания.

е) Степень отклонения двух величин от их математических ожиданий.

19. К оценкам генеральной совокупности предъявляются следующие требования:

- а) Оценка должна быть стационарной, эргодичной и эффективной;
  - б) Оценка должна быть состоятельной, эргодичной и эффективной;
  - в) Оценка должна быть состоятельной, стационарной и эргодичной ;
  - г) Оценка должна быть состоятельной, эффективной и несмещенной;
  - д) Оценка должна быть несмещенной, стационарной и эффективной;
20. Статистической гипотезой называют:
- а) Предположение относительно параметров и вида закона распределения генеральной совокупности;
  - б) Предположение относительно объема генеральной совокупности;
  - в) Предположение относительно параметров и вида закона распределения выборки;
  - г) Предположение относительно объема выборочной совокупности;
  - д) Предположение относительно статистического критерия ;
21. При проверки статистической гипотезы ошибка первого рода это:
- а) Принятие в действительности неверной гипотезы;
  - б) Отвержение в действительности правильной гипотезы;
  - в) Принятие в действительности правильной гипотезы;
  - г) Отвержение в действительности неправильной гипотезы;
22. В критерии Пирсона за меру качества согласия эмпирического и теоретического распределения принимается:
- а) Относительное расхождение между теоретической и эмпирической частотами попадания случайной величины в интервал;
  - б) Максимальное расхождение по модулю между теоретической и эмпирической частотами попадания случайной величины в интервал;
  - в) Среднее квадратичное отклонение между теоретической и эмпирической частотами попадания случайной величины в интервал;
  - г) Максимальное расхождение модуля разности между эмпирической и теоретической функциями распределения;
  - д) Максимальное расхождение модуля разности между эмпирической и теоретической функциями плотности распределения;
23. Дисперсионный анализ позволяет:
- а) Установить степень влияния фактора на изменчивость признака;
  - б) Установить количество факторов влияния на изменчивость признака;
  - в) Установить степень влияния факторов на дисперсию;
  - г) Установить степень влияния фактора на среднее значение;
  - д) Установить степень влияния фактора на числовые характеристики случайной величины;
24. Задачами регрессионного анализа являются:
- а) Выявление связи между случайными величинами и оценка их тесноты;

- б) Выявление связи между случайными величинами и их числовыми характеристиками;
  - в) Выявление уравнения связи между случайными величинами;
  - г) Выявление уравнения связи между случайной зависимой переменной и неслучайными независимыми переменными и оценка неизвестных значений зависимой переменной;
  - д) Выявление уравнения связи между неслучайной зависимой переменной и случайными независимыми переменными и оценка неизвестных значений независимой переменной;
  - е) Выявление уравнения связи между неслучайной независимой переменной и случайными независимыми переменными и оценка неизвестных значений зависимой переменной;
25. Сущность предельных теорем и закона больших чисел заключается:
- а) В определении числовых характеристик случайных величин при большом числе наблюдаемых данных;
  - б) В поведении числовых характеристик и законов распределения наблюдаемых значений случайных величин;
  - в) В определении области применения нормального закона распределения случайных величин при сложении большого количества случайных величин;
  - г) В поведении числовых характеристик и законов распределения случайных величин при увеличении числа наблюдений и опытов.
  - д) В определении суммарных значений основных характеристик законов распределения.

## **ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ) ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Основные понятия теории вероятностей: эксперимент, событие, вероятностное пространство.
2. Операции и действия над событиями.
3. Элементы комбинаторики. Основная теорема комбинаторики.
4. Вероятность. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности.
5. Парадокс Бертрана. Задача о встрече. Игла Бюффона.
6. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
7. Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей.
8. Формула полной вероятности.
9. Формула Байеса.
10. Случайная величина. Закон распределения случайной величины.
11. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.

12. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Их свойства.

13. Распределение Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия распределения Бернулли.

14. Распределение Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия распределения Пуассона.

15. Связь биномиального распределения с пуассоновским.

16. Закон больших чисел.

17. Неравенство Чебышева, неравенство Маркова.

18. Функция распределения случайной величины.

19. Свойства функции распределения.

20. Непрерывные случайные величины.

21. Функция распределения и плотность распределения, их свойства.

22. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Их свойства.

23. Некоторые примеры важнейших непрерывных распределений: нормальное распределение, равномерное распределение, показательное распределение.

24. Распределение некоторых случайных величин, являющихся функциями нормально распределенных случайных величин.

25. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра – Лапласа.

26. Следствия из интегральной предельной теоремы Муавра – Лапласа.

27. Многомерные случайные величины.

28. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.

29. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.

## **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ) ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Основные понятия математической статистики: генеральная и выборочная совокупности, повторная и без повторная выборки, репрезентативная выборка.

2. Статистическое распределение выборки.

3. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

4. Статистические оценки параметров распределения.

5. Смещенные и несмещенные оценки.

6. Эффективные и состоятельные оценки.

7. Точечные оценки параметров распределения: генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсия, выборочное среднеквадратичное отклонение.

8. Интервальные оценки параметров распределения. Надежность оценивания.

9. Оценивание математического ожидания нормально распределенной

случайной величины при заданном среднеквадратическом отклонении.

10. Оценивание математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднеквадратическом отклонении.

11. Проверка гипотез о выборочной средней

12. Проверка гипотез о выборочной дисперсии.

13. Проверка гипотезы о виде распределения.

14. Элементы теории корреляции. Функциональные, статистические и корреляционные зависимости.

15. Построение уравнения линейной и нелинейной регрессии.

16. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Индекс корреляции.

17. Однофакторный дисперсионный анализ.

18. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Связь между ними.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль «Прикладная информатика в управлении корпоративными  
информационными системами»  
Кафедра информационных технологий  
Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»»  
Курс 2 Семестр 4 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

**Теоретические вопросы.**

1. Запишите формулу полной вероятности. Докажите теорему.
2. Приведите статистические оценки параметров распределения.

Экзаменатор: \_\_\_\_\_

Утверждено на заседании кафедры «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. (протокол  
№ \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав.кафедрой: \_\_\_\_\_ Н.В. Брадул

## Лист регистрации изменений

[illegible]