

|  |   |   |        |
|--|---|---|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью<br>Информация о владельце:<br>ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич<br>Должность: Ректор<br>Дата подписания: 30.04.2025 14:24:08<br>Уникальный программный ключ:<br>04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8723723 | МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ<br>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | Рабочая программа дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 "Программная инженерия" направленности (профилю) Разработка программно-информационных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |
|--|---|---|--------|

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки (специальность)

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Разработка программно-информационных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2024

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2024 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины является знакомство с основными понятиями, положениями и методами теории вероятностей и математической статистики, необходимыми для дальнейшего изучения естественных дисциплин связанных с вероятностными структурами, а также формирование у студентов вероятностного мышления и навыков решения прикладных задач вероятностными методами.

Задачами изучения дисциплины являются:

1. Изучение основных понятий, результатов и методов теории вероятностей и математической статистики студентами данного направления.
2. Овладение основными навыками и методами решения задач теории вероятностей и математической статистики.
3. Выработка у студентов умения самостоятельно изучать учебную литературу по математическим дисциплинам и их приложения.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

- ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных положений и концепций в области математических и естественных наук, вычислительной тех-ники и программирования.
- ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
- ОПК-1.3. Имеет практический опыт применения основных теорем и законов математики и естественных наук, методов моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-3.1. Обладает базовыми знаниями информационно-коммуникационных технологий, основ информационно-библиографической культуры, требований информационной безопасности.
- ОПК-3.2. Демонстрирует умения проводить информационный поиск, осуществлять выбор информационно-коммуникационных технологий для решения профессиональных задач исходя из требований к решению и требований информационной безопасности.
- ОПК-3.3. Имеет практический опыт решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.08

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать математической подготовкой, предусматривающей владение основными навыками и понятиями дисциплин:

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Математический анализ, Дифференциальные и разностные уравнения

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;**

#### Знать:

Для достижения ОПК-1.1.: знать основные определения и теоремы теории вероятностей: определение вероятностного пространства, свойства вероятности; понятие условной вероятности, формулу полной вероятности, формулу Байеса; понятие независимого события, схемы независимых испытаний; схему Бернулли; понятия дискретных и абсолютно непрерывных случайных величин, основные стандартные распределения;



понятие математического ожидания, дисперсии и их свойства.

**Уметь:**

Для достижения ОПК-1.2.: уметь решать типовые задачи теории вероятностей: находить вероятность события используя формулы классической и геометрической вероятности, урновые схемы; находить условную вероятность события используя формулу полной вероятности, формулу Байеса, схемы независимых испытаний; применять схему Бернулли для нахождения вероятности; вычислять плотность, функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию используя стандартные распределения.

**Владеть:**

Для достижения ОПК-1.3.: владеть навыками использования основных понятий, теорем, законов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности

**ОПК-3: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;**

**Знать:**

способы решения стандартных задач теории вероятностей и математической статистики

**Уметь:**

использовать поисковые системы, базы данных и статистические таблицы

**Владеть:**

навыками решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | способы разработки алгоритмов и прототипов информационных систем для проверки теоретических и экспериментальных гипотез            |
| 3.1.2      | способы решения стандартных задач теории вероятностей и математической статистики.   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | использовать основные понятия, теоремы, законы теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности.                |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | навыками решения задач по теории вероятностей и математической статистике с учетом основных требований информационной безопасности |

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |  |
|---|--|
| <b>Общая трудоемкость</b>   | <b>6 ЗЕТ</b>   |
| Часов по учебному плану : 216<br>в том числе :<br>аудиторные занятия : 96<br>самостоятельная работа : 88,1<br>часов на контроль : 18<br>контактная работа: 109,9<br>ИКР: 13,9 | Виды контроля в семестрах:<br><br>экзамены 4<br>зачеты 3 |

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/    | Семестр / Курс | Часов | Литература |
|-------------|--|----------------|-------|------------|
|             | Раздел 1. Случайные события и их вероятности |                |       |            |



|   |  |   |      |  |
|---|--|---|------|--|
| 1.1   | Случайные события и их вероятности /Лек/   | 3 | 2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 1.2   | Элементы комбинаторики /Пр/  | 3 | 2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 1.3   | Классическое определение вероятности /Пр/  | 3 | 2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 1.4   | Случайный эксперимент и связанные с ним события. Устойчивость частот случайных событий, статистическое определение вероятности. Действия над случайными событиями. Классическое определение вероятности, геометрические вероятности. Свойство вероятности /Ср/ | 3 | 19,1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 2. Вероятностная зависимость и условная вероятность</b> |  |   |      |  |
| 2.1   | Условная вероятность /Лек/   | 3 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.2   | Формулы полной вероятности и Байеса /Лек/  | 3 | 2    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.3   | Формулы умножения вероятностей, полной вероятности и Байеса /Пр/   | 3 | 8    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.4   | Схема Бернулли /Пр/  | 3 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.5   | Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимые в совокупности события. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимые испытания, схема Бернулли /Ср/  | 3 | 18   | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 3. Случайные величины и их числовые характеристики</b>  |  |   |      |  |
| 3.1   | Дискретные случайные величины /Лек/  | 3 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 3.2   | Непрерывные случайные величины /Лек/   | 3 | 4    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 3.3   | Задание дискретных распределений и вычисление их характеристик /Пр/  | 3 | 8    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 3.4   | Задание непрерывных распределений и вычисление их числовых характеристик /Пр/  | 3 | 8    | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |



|   |   |   |     |  |
|---|---|---|-----|--|
| 3.5   | Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Многомерные дискретные распределения. Независимость случайных векторов. Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин. Ковариационная матрица случайного вектора и ее свойства. Распределения непрерывного типа, способы задания и вычисление их числовых характеристик /Ср/ | 3 | 18  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 4. Основные законы распределения вероятностей, их применение и свойства</b> |   |   |     |  |
| 4.1   | Биномиальное, геометрическое, пуассоновское и гипергеометрическое распределения. /Лек/  | 4 | 2   | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 4.2   | Равномерное, экспоненциальное, нормальное, Вейбула и Парето распределения /Лек/   | 4 | 4   | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 4.3   | Основные законы распределения вероятностей, их свойства /Пр/  | 4 | 14  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 4.4   | Биномиальное, геометрическое, пуассоновское и гипергеометрическое распределения. Области их применения. Равномерное, экспоненциальное, нормальное. Области их применения /Ср/   | 4 | 15  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 5. Основные задачи математической статистики</b>                            |   |   |     |  |
| 5.1   | Понятие о выборке из распределения вероятностей, оценка параметра распределения, ее свойства, методы получения оценок параметров. /Лек/   | 4 | 4   | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 5.2   | Интервальное оценивание параметров /Лек/  | 4 | 3   | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 5.3   | Проверка статистических гипотез /Лек/   | 4 | 3   | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 5.4   | Понятие о выборке из распределения вероятностей, оценка параметра распределения /Пр/  | 4 | 6   | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 5.5   | Доверительные интервалы для параметров нормального распределения /Пр/   | 4 | 4   | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 5.6   | Проверка статистических гипотез /Пр/  | 4 | 8   | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 5.7   | Понятие о выборке из распределения вероятностей, оценка параметра распределения, ее свойства, методы получения оценок параметров. Интервальное оценивание параметров. Проверка статистических гипотез /Ср/  | 4 | 18  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3<br>Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 6. Иная контактная работа</b>   |   |   |     |  |
| 6.1   | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/   | 3 | 4,9 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2                          |



|     |   |   |   |                                 |
|-----|---|---|---|---------------------------------|
| 6.2 | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 4 | 9 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2 |
|-----|---|---|---|---------------------------------|

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

#### 1. Контрольные работы

#### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Темы для подготовки к тесту (зачет/экзамен)

1. Случайный эксперимент, связанные с ним события, устойчивость частот случайных событий, статистическое определение вероятности события. Правила действия со случайными событиями.
2. Элементы комбинаторики.
3. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности.
4. Вероятностное пространство (аксиоматика Колмогорова). Свойства вероятности. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимые в совокупности события.
5. Формулы полной вероятности и Байеса.
6. Независимые испытания, схема Бернулли, вывод формулы вероятности  $k$  «успехов» в  $n$  испытаниях и асимптотические формулы для выполнения этих вероятностей.
7. Дискретные случайные величины. Примеры дискретных распределений, их числовые характеристики (математическое ожидание, моменты  $n$ -го порядка, центральные моменты  $n$ -го порядка, в том числе, дисперсия, мода). Свойства математического ожидания.
8. Ковариация двух случайных величин, ее свойства, коэффициент корреляции и его свойства. Некоррелированные случайные величины, связь с независимостью.
9. Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства. Примеры. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
10. Основные задачи математической статистики: оценивание параметров распределения (точечное и интервальное), проверка статистических гипотез (параметрических и непараметрических).
11. Понятия выборки из распределения данного объема и оценки ее параметров. Свойства точечных оценок параметров распределения: несмещенность, состоятельность, асимптотическая нормальность.
12. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормального распределения.
13. Общая схема построения теста проверки статистической гипотезы: уровень значимости, критическая область критерия, правило принятия решения. Понятия об ошибках первого и второго рода. Как обычно задается критическая область теста? Асимптотическая проверка гипотез.
14. Критерий согласия Пирсона.
15. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий у двух независимых нормально распределенных совокупностей с одинаковой дисперсией.
16. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух независимых нормально распределенных совокупностей.

#### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Дисциплиной предусмотрены контрольные работы по темам "Случайные события и их вероятности", "Вероятностная зависимость и условная вероятность", "Случайные величины и их числовые характеристики", "Основные законы распределения вероятностей, их применение и свойства", "Основные задачи математической статистики".  
Примеры контрольных работ прилагаются.

#### 6.4. Критерии оценивания

Максимальное количество баллов на практике 60

Максимальное количество баллов на экзамене или лекциях (если на лекциях предусмотрена возможность набора баллов) 40  
Суммарный балл заданий промежуточной аттестации, имеющей форму зачета, оценивается 40 баллами. Форма проведения зачета – письменная, оценивается знание и умения использования основных методов решения типовых задач курса и владение математическими методами при решении профессиональных задач.

Перечень типовых задач семестра для студентов факультетов размещены в электронном курсе дисциплины.

Суммарный балл заданий промежуточной аттестации (микросессии, которая проводится в марте по темам лекций третьего семестра), имеющей форму экзамена, оценивается 20 баллами. Форма проведения экзамена – письменная, с последующим устным собеседованием.

Экзаменационный билет состоит из заданий 2 уровней.

Первый уровень оценивает знание и умение применять основные методы решения типовых задач курса (семестра).



Максимальное количество баллов – 10.  
Второй уровень оценивает знание теоретического материала, умение решать задачи, требующие комплексного использования основных методов решения, и владение математическими методами при решении профессиональных задач.  
Максимальное количество баллов – 10.  
Суммарный балл заданий итогового экзамена оценивается 40 баллами. Форма проведения экзамена – письменная с последующим устным собеседованием.  
Экзаменационный билет состоит из заданий 2 уровней.  
Первый уровень оценивает знание и умение применять основные методы решения типовых задач курса. Максимальное количество баллов – 20.  
Второй уровень оценивает знание теоретического материала, умение решать задачи, требующие комплексного использования основных методов решения, и владение математическими методами при решении профессиональных задач.  
Максимальное количество баллов – 20.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для зачета:  
Менее 60 баллов - не зачтено,  
60-100 баллов - зачтено.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для контрольной работы:  
Максимальное количество баллов – 20 баллов  
Менее 70% - не зачтено  
70%-100% - зачтено

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для типового расчета:  
Максимальное количество баллов – 20 или 30 баллов, в зависимости от семестра  
Менее 80% - Не зачтено  
80%-100% - Зачтено

Для допуска к экзамену необходимо получить зачтено за каждую контрольную работу.  
Для выставления экзамена учитываются баллы контрольных работ, типового расчета и экзамена:  
65 – 77 баллов – выставляется оценка “удовлетворительно”  
78– 89 баллов – выставляется оценка “хорошо”  
90 – 100 баллов – выставляется оценка “отлично”.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год    | Ресурс |
|------|---------------------|--|----------------------|--------|
| Л1.1 | Гмурман В. Е.       | Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/510437">https://urait.ru/bcode/510437</a> )                        | Москва : Юрайт, 2023 | ЭБС    |
| Л1.2 | Андрухаев Х. М.     | Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач: учебное пособие для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/513227">https://urait.ru/bcode/513227</a> ) | Москва : Юрайт, 2023 | ЭБС    |
| Л1.3 | Кремер Н. Ш.        | Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/517540">https://urait.ru/bcode/517540</a> )            | Москва : Юрайт, 2023 | ЭБС    |
| Л1.4 | Васильев А. А.      | Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для спо<br>( <a href="https://urait.ru/bcode/531570">https://urait.ru/bcode/531570</a> )              | Москва : Юрайт, 2023 | ЭБС    |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год                | Ресурс |
|------|---------------------|--|----------------------------------|--------|
| Л2.1 | Гмурман В. Е.       | Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов | Москва: Высшее образование, 2006 |        |
| Л2.2 | Вентцель Е. С.      | Теория вероятностей: [учебник для втузов]                                  | Москва: Физматгиз, 1958          |        |



|      | Авторы, составители             | Заглавие  | Издательство, год   | Ресурс |
|------|---------------------------------|---|---|--------|
| Л2.3 | Лихачев А. В.                   | Введение в теорию вероятностей и математическую статистику: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574816">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=574816</a> ) | Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019 | ЭБС    |
| Л2.4 | Емельянов Г. В., Скитович В. П. | Задачник по теории вероятностей и математической статистике ( <a href="https://e.lanbook.com/book/169813">https://e.lanbook.com/book/169813</a> )   | Санкт-Петербург : Лань, 2021  | ЭБС    |

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |  |
|----|--|
| Э1 | eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>   |
| Э2 | Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) - официальный сайт <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru">http://www.rfbr.ru/rffi/ru</a>   |
| Э3 | Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий РАЕ <a href="https://www.monographies.ru/">https://www.monographies.ru/</a> |

## 7.3 Перечень информационных технологий

### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

LibreOffice

### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный
2. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

Для проведения занятий лекционного типа имеется демонстрационное оборудование: проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студента. На лекционных занятиях преподаватель излагает основное содержание тем программы. Проработку лекционного материала студенту желательно проводить как после каждого занятия, так и по завершению темы. Это позволит связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

На практических занятиях рассматриваются основные методы и приемы решения задач дискретной математики. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме. Студенту желательно проявлять активное участие на практических и лекционных занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты



имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, мессенджеров, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах. Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и ассистивных информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «ElBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.
2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.
3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.



Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) доступная форма предоставления инструкции по порядку проведения процедуры оценивания (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

## Примеры контрольных работ

### Контрольная работа № 1

1. Монету бросают три раза. Сколько различных вариантов результата может быть?
2. Сколько «слов» можно получить, переставляя буквы в слове ПАРАБОЛА?
3. Сколькими способами могут быть приглашены на день рождения 10 друзей, при условии, что не обязательно приглашать всех?
4. На прямой отмечено 10 точек, а на параллельной ей прямой отмечено ещё 11 точек. Сколько треугольников с вершинами в этих точках можно построить?
5. Сколькими способами можно расставить 2 ладьи на шахматной доске, чтобы они не били друг друга?
6. Сколькими способами можно расставить на шахматной доске двух королей, так, чтобы они не били друг друга?
7. Сколькими способами можно разложить 20 шаров по 6 коробкам?
8. Сколько символов можно закодировать одним байтом (8 бит)?
9. Сколько всего шестизначных чисел, в которых есть хотя бы одна четная цифра?
10. В комнату для совещаний приходят менеджеры, которых уже ждет там босс. Когда менеджер заходит в комнату он пожимает всем руку. Сколько всего человек было на совещании, если сделано 78 рукопожатий?

### Контрольная работа № 2.

1. На экзамене по теории вероятностей 20 билетов. 15 хороших и 5 плохих. Найти вероятность того, что студент вытянет хороший билет, если известно, что студент после него вытянул хороший? Найти вероятность того, что второй студент вытянет хороший билет? Что третий вытянет хороший билет?
2. В мешке лежал шар. Потом туда положили ещё один белый шар. После этого, из урны достали один шар, и он оказался белым. Какова вероятность, что оставшийся шар тоже белый?
3. Тест на ВИЧ (вирус иммунодефицита человека, причина СПИДа) выдаёт верный результат в 97% случаев. Известно, что ВИЧ заражено  $\frac{1}{5000}$  часть всего населения.
  - a. С какой вероятностью случайно взятый человек заражен ВИЧ? Не заражен ВИЧ?
  - b. С какой вероятностью случайно взятый здоровый человек получит положительный тест на ВИЧ?

- c. С какой вероятностью случайно взятый зараженный ВИЧ человек получит положительный тест?
- d. Какую долю из всех людей составляют здоровые люди, которым бы тест показал, что они заражены ВИЧ?
- e. Какую долю из всех людей составляют зараженные ВИЧ люди, которым бы тест показал, что они заражены ВИЧ?
- f. С какой вероятностью у случайно взятого человека тест на ВИЧ будет положительным?
- g. Человек получил положительный результат теста на ВИЧ. С какой вероятностью он действительно заражен ВИЧ?

4. (Парадокс Монти Холла). Представьте, что вы стали участником игры, в которой вы находитесь перед тремя дверями. Ведущий, о котором известно, что он честен, поместил за одной из дверей автомобиль, а за двумя другими дверями — по козе. У вас нет никакой информации о том, что за какой дверью находится. Ведущий говорит вам: Сначала вы должны выбрать одну из дверей. После этого я открою одну из оставшихся дверей, за которой находится коза. (Если у меня будет возможность выбрать, какую из двух дверей открывать, я выберу её случайным образом, с равными вероятностями.) Затем я предложу вам изменить свой первоначальный выбор и выбрать оставшуюся закрытую дверь вместо той, которую вы выбрали вначале. Вы можете последовать моему совету и выбрать другую дверь, либо подтвердить свой первоначальный выбор. После этого я открою дверь, которую вы выбрали, и вы выиграете то, что находится за этой дверью. Вы выбираете дверь номер 1.

- a. С какой вероятностью автомобиль находится за дверью номер 1? за дверью номер 2? за дверью номер 3?
- b. С какой вероятностью ведущий откроет третью дверь, при условии, что машина за второй дверью? За третьей дверью? За первой дверью?
- c. С какой вероятностью машина за первой дверью, при условии, что ведущий открыл третью дверь? С какой вероятностью машина за второй дверью, при условии, что ведущий открыл третью дверь? Следует игроку ли менять свой выбор?(почему этому решению так сопротивляется интуиция)
- d. Ведущий, о котором известно, что он честен, поместил за одной из дверей автомобиль, а за двумя другими дверями — по козе. У вас нет никакой информации о том, что за какой дверью находится. Чему равна вероятность, что машина за второй дверью, при условии, что за третьей дверью — коза?
- e. Чем отличается ситуация пункта d от ситуации в задаче Монти Холла?

**Контрольная работа № 3.**

1. Из ящика, содержащего 2 белых и 4 черных шара, вынимают три случайных шара и перекладывают в другой ящик, где имелось 5 белых шаров. Затем из второго ящика 4 случайных шара перекладываются в первый.

а. Пусть сначала переложили  $S$  белых шаров. Сколько теперь шаров в первом и втором ящиках? Найти математическое ожидание и дисперсию  $S$ .

б. Пусть второй раз переложили  $T$  белых шаров. Сколько теперь шаров в первом и втором ящиках? Найти математическое ожидание и дисперсию  $T$ .

с. Найти математическое ожидание числа белых шаров  $x_1$  и  $x_2$  в обоих ящиках.

2. На факультете 730 студентов, а в группе 25 студентов. Вероятность рождения каждого студента в данный день равна  $1/365$ . Найти:

а. наиболее вероятное число студентов факультета, родившихся 1 января;

б. вероятность того, что в группе найдутся 2 студента, у которых день рождения в один день;

с. вероятность того, что найдутся три студента с одним и тем же днем рождения на факультете.

3. Двое бросают правильную монету  $n$  раз каждый. Найти вероятность того, что выпадет одинаковое число орлов.

4. Дискретная случайная величина  $X$  распределена согласно определенному закону:

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| -3  | -1  | 3   | 5   |
| 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.2 |

Найти  $MX$  и  $DX$ .

5. Пусть  $\alpha$  число появлений события  $A$  в серии из  $n$  независимых испытаний, в каждом из которых  $P(A) = p$ . Найти  $M\alpha^3$  и  $M\alpha^4$ .

