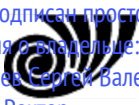


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 04.05.2026 11:55:35 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 "Медицинская биофизика" направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	---	--------

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

Направление подготовки (специальность)

30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность (профиль)

Медицинская биофизика

Присваиваемая квалификация (степень)

Врач-биофизик

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

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

Челябинск 2026 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

Цель изучения дисциплины - дать студентам теоретические знания и навыки их применения в области теории вероятностей и математической статистики и способов их применения в практической деятельности.

В процессе обучения студенты должны уметь адаптировать полученные знания и навыки к конкретным условиям функционирования и целям экономической деятельности.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- сформировать комплексный набор знаний в области теории вероятностей и математической статистики;
- развить у студента профессиональное мышление в области обработки статистических данных;
- выработать способность критически оценивать и анализировать профессиональную информацию, формулировать и обосновывать собственное профессиональное суждение.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений.

ОПК-1.2. Демонстрирует умение применять и использовать фундаментальные и прикладные знания в области медицины, биологии и других естественнонаучных направлений для постановки и решения клинико-лабораторных и научно-исследовательских задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.01.05

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Высшая математика

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

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является теоретической и методологической базой для изучения генетики и других специальных дисциплин:

Клиническая лабораторная диагностика: лабораторная аналитика, менеджмент качества, клиническая диагностика

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

**ОПК-1: Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности**

#### 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.

#### 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;

#### Владеть:

навыками решения задач по теории вероятностей и математической статистике с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:



Рабочая программа дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" по направлению подготовки (специальности) 30.05.02 "Медицинская биофизика" направленности (профилю) Медицинская биофизика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

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>5 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 180	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе :	
аудиторные занятия : 50	
самостоятельная работа : 129,8	
контактная работа: 50,2 ИКР: 0,2	

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Теория вероятностей</b>			
1.1	Случайные события, их классификация. Алгебра событий. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1
1.2	Относительная частота и ее свойства. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.3	Вероятность события. Классическое определение вероятности. Основные теоремы. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.4	Случайные величины. Функции распределения и ее свойства. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2
1.5	Непрерывная случайная величина. Плотность вероятности и ее свойства. Числовые характеристики. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.6	Системы случайных величин. Функция распределения двумерной случайной величины. Законы распределения. Корреляционная зависимость. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.7	Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.8	Случайные величины. Дискретная случайная величина. Ряд распределения, функция распределения. Числовые характеристики. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.9	Контрольная работа №1 «Случайные события и их вероятности» /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.10	Непрерывная случайная величина. Плотность вероятности. Функция распределения. Числовые характеристики. Равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.11	Контрольная работа №2 «Случайные величины» /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
1.12	Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления событий /Ср/	5	28	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3



1.13	Дискретная случайная величина. Ряд распределения, функция распределения. Числовые характеристики. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.14	Плотность вероятности непрерывной случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики. Равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. /Ср/	5	23,8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.15	Функция распределения двумерной случайной величины. Таблицы распределения. Законы распределения. Корреляционная зависимость. /Ср/	5	22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. Математическая статистика</b>				
2.1	Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2
2.2	Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Статистический критерий, критическая область. Критерий Пирсона, критерий Колмогорова. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.3	Выборочный метод. Генеральная совокупность и выборка. Дискретные и интегральные вариационные ряды. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.4	Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Несмещенность, состоятельность, эффективность оценки. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.5	Интервальные оценки. Доверительный интервал. Точность и надежность оценки. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.6	Условные варианты. Линейная корреляция. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.7	Статистические гипотезы. Основная и конкурирующая гипотезы. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.8	Статистический критерий, критическая область. Проверка ряда статистических гипотез. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.9	Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.10	Контрольная работа №3 "Математическая статистика" /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1
2.11	Генеральная совокупность и выборка. Дискретные и интегральные вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. /Ср/	5	22	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.12	Точечные оценки параметров распределения. Несмещенность, состоятельность, эффективность оценки. Интервальные оценки. Доверительный интервал. Точность и надежность оценки. Линейная корреляция. Статистические гипотезы. Основная и конкурирующая гипотезы. Статистический критерий, критическая область. Проверка ряда статистических гипотез. /Ср/	5	28	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. Иная контактная работа</b>				
3.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	0,2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы  
Вопросы к зачету

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

Примеры задач для контрольной работы

1. По заданной выборке составить вариационный ряд, вычислить частоты и относительные частоты, построить полигон и гистограмму, построить эмпирическую функцию распределения и построить ее график,



вычислить выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочное среднееквадратическое отклонение, несмещенные оценки математического ожидания, дисперсии и среднееквадратического отклонения

2. Найти доверительные интервалы для математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при известном и неизвестном  $\sigma$ .
3. Найти доверительный интервал или доверительную вероятность для среднееквадратического отклонения нормально распределенной генеральной совокупности
4. Определить объем выборки по заданной доверительной вероятности и предельной ошибке выборки.
5. Проверить гипотезу о распределении генеральной совокупности

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

Вопросы к зачёту (Разделы 1-2)

1. Классическое и статистическое определение вероятности
  - Достоверные, невозможные и случайные события.
  - Терминология теории вероятностей.
  - Классическое определение вероятности
  - Статистическое определение вероятности
2. Основные формулы комбинаторики
  - Правило произведения.
  - Правило сложения.
  - Перестановки.
  - Теорема о числе перестановок.
  - Размещения.
  - Теорема о числе размещений.
  - Сочетания.
  - Теорема о числе сочетаний.
3. Теорема сложения вероятностей
  - Определения суммы двух и нескольких событий
  - Теорема с доказательством
  - Следствие из теоремы
4. Полная группа событий. Противоположные события
  - Определение полной группы событий
  - Теорема с доказательством
  - Противоположные события: определение и теорема
5. Условная вероятность. Произведение событий
  - Определение произведения двух событий
  - Определение условной вероятности
  - Теорема.
6. Теорема умножения вероятностей
  - Теорема умножения вероятностей
  - Следствие из теоремы
  - Пример
7. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий
  - Определение независимых событий
  - Теорема умножения независимых событий
  - Определение событий, независимых в совокупности
8. Вероятность появления хотя бы одного события
  - Теорема о вероятности появления хотя бы одного события с доказательством
9. Теорема сложения вероятностей совместных событий
  - Теорема сложения совместных событий с доказательством
  - Замечания к теореме
10. Формула полной вероятностей
  - Полная система событий.
  - Теорема с доказательством
11. Вероятность гипотез. Формулы Байеса
  - Определение гипотез.
  - Теорема с доказательством.
12. Повторение испытаний. Формула Бернулли
  - Описание схемы.
  - Формула Бернулли.



- Теорема о наименьшем числе наступлений события.
- 13. Случайные величины.
  - Определение и виды случайных величин.
  - Законы распределения вероятностей дискретной случайной величины.
- 14. Биномиальное распределение дискретной случайной величины
  - Закон распределения.
  - Пример
- 15. Геометрическое распределение
  - Закон распределения.
  - Пример
- 16. Гипергеометрическое распределение
  - Закон распределения.
  - Пример
- 17. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
  - Определение.
  - Вероятностный смысл математического ожидания
- 18. Свойства математического ожидания с доказательством
  - Свойство математического ожидания константы
  - Свойство математического ожидания суммы двух и нескольких случайных величин
  - Свойство математического ожидания произведения двух и нескольких случайных величин
  - Свойство математического ожидания произведения константы на случайную величину.
- 19. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях
  - Биномиальное распределение и его математическое ожидание
- 20. Отклонение случайной величины от ее математического ожидания
  - Определение отклонения
  - Теорема с доказательством
- 21. Дисперсия дискретной случайной величины
  - Определение.
  - Теорема с доказательством.
- 22. Свойства дисперсии с доказательством
  - Свойство дисперсии константы
  - Свойство дисперсии произведения константы на случайную величину
  - Свойство дисперсии суммы двух независимых случайных величин
  - Следствия из свойства
  - Дисперсия разности двух независимых случайных величин
- 23. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях
  - Биномиальное распределение и его дисперсия. Теорема с доказательством
- 24. Среднее квадратическое отклонение
  - Определение
  - Пример
  - Среднее квадратическое отклонение суммы взаимно независимых случайных величин – теорема с доказательством
- 25. Определение функции распределения
  - Определение функции распределения
  - Геометрическое толкование определения
- 26. Свойства функции распределения
  - Свойства функции распределения с доказательством
- 27. Определение плотности распределения.
  - Определение плотности распределения вероятностей
  - Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал (теорема с доказательством)
  - Нахождение функции распределения по известной плотности распределения
- 28. Свойства плотности распределения
  - Свойства плотности распределения
  - пример
- 29. Закон равномерного распределения вероятностей
  - Плотность. Нахождение константы функции плотности
- 30. Числовые характеристики непрерывных случайных величин
  - Математическое ожидание непрерывной случайной величины
  - Дисперсия непрерывной случайной величины



- Среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины
- Мода
- Медиана

### Вопросы к зачету (Раздел 3)

31. Основные понятия математической статистики.
  - Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики.
  - Генеральная совокупность и выборка.
  - Вариационный ряд.
  - Группированная и интервальная выборка.
  - Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
  - Выборочное среднее.
  - Выборочная дисперсия. Исправленная выборочная дисперсия.
32. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение, эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма
  - Генеральная совокупность и выборка.
  - Вариационный ряд.
  - Группированная и интервальная выборка.
  - Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
  - Теорема о полигоне.
  - Теорема о сходимости эмпирической функции распределения
33. Основные понятия выборочного метода.
  - Генеральная совокупность и выборка.
  - Группированная и интервальная выборка.
  - Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
  - Теорема Гливленко-Кантелли.
  - Теорема Колмогорова.
34. Оценка параметров, свойства статистических оценок
  - Несмещенная оценка параметра.
  - Асимптотически несмещенная оценка параметра.
  - Состоятельная оценка параметра.
  - Асимптотически нормальная оценка параметра.
  - Теорема о замене переменных в нормальном распределении.
  - Теорема о достаточных условиях состоятельности оценки.
35. Свойства выборочного среднего.
  - Несмещенная оценка параметра.
  - Асимптотически несмещенная оценка параметра.
  - Состоятельная оценка параметра.
  - Асимптотически нормальная оценка параметра.
  - Теорема о свойствах выборочного среднего (доказательство несмещенности).
36. Свойства выборочного среднего.
  - Несмещенная оценка параметра.
  - Асимптотически несмещенная оценка параметра.
  - Состоятельная оценка параметра.
  - Асимптотически нормальная оценка параметра.
  - Теорема о свойствах выборочного среднего (доказательство асимптотической нормальности).
37. Методы нахождения точечных оценок: метод моментов.
  - Несмещенная оценка параметра.
  - Асимптотически несмещенная оценка параметра.
  - Состоятельная оценка параметра.
  - Метод моментов.
  - Теорема о свойствах оценок, полученных методом моментов.
38. Методы нахождения точечных оценок: метод максимального правдоподобия.
  - Функция правдоподобия. Логарифмическая функция правдоподобия.
  - Метод максимального правдоподобия.
39. Методы нахождения точечных оценок: метод наименьших квадратов.
  - Метод наименьших квадратов
40. Проверка гипотез о законе распределения: критерий Пирсона.



- Критерии согласия. Основные понятия (гипотеза, уровень значимости, достоверность прогноза и т.д.).
- Критерий Пирсона.
- 41. Проверка гипотез о законе распределения: критерий Колмогорова.
- Критерии согласия. Основные понятия (гипотеза, уровень значимости, достоверность прогноза и т.д.).
- Критерий Колмогорова.

#### 6.4. Критерии оценивания

На зачете выдается зачетная работа из 5 задач, взятых из вариантов контрольных работ, каждое задание оценивается от 1 до 3 баллов (в зависимости от сложности). Максимальный балл – 15. Полученные баллы суммируются с баллами, полученными за практические занятия, учитываются баллы за контрольные работы (максимально за одну – 15 баллов). Зачет выставляется от 60% от максимального количества баллов, набранных за семестр. Если в течение семестра студент набрал 60% и выше, зачет выставляется автоматом.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для зачета:

Менее 60% - не зачтено,  
60-100% - зачтено.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для контрольной работы:

Максимальное количество баллов – 15 баллов.  
Менее 70% - не зачтено  
70%-100% - зачтено

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Креммер Н. Ш.	Теория вероятностей: учебник и практикум для спо ( <a href="https://urait.ru/bcode/585337">https://urait.ru/bcode/585337</a> )	Москва : Юрайт, 2026	ЭБС
Л1.2	Андрухаев Х. М.	Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач: учебное пособие для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/598608">https://urait.ru/bcode/598608</a> )	Москва : Юрайт, 2026	ЭБС

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Кацко И. А., Бондаренко П. С., Горелова Г. В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов ( <a href="https://e.lanbook.com/book/302663">https://e.lanbook.com/book/302663</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2023	ЭБС

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

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка – URL: <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 PAE <a href="https://www.monographies.ru/">https://www.monographies.ru/</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

OpenOffice



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

1. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультidisциплинарная 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.
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки 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 информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и 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 с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

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

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

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности 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 предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. 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.

## 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.

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

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

c. 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:

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

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

c. 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  $M\alpha^4$ .

