

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 08.04.2026 16:25:40 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8323233	Рабочая программа дисциплины "Теория вероятностей" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Теория вероятностей**

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Прикладная математика и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

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

Дисциплина предназначена для более глубокого и тщательного изучения основных результатов и методов теории вероятностей в сравнении с основным курсом.

Задачами освоения дисциплины являются:

- 1) изучение основных понятий теории вероятностей,
- 2) получение навыков решения различных вероятностных задач,
- 3) использование различных приёмов для нахождения значений основных вероятностных функций,
- 4) умение находить основные характеристики случайных величин,
- 5) освоение приёмов нахождения вероятностей событий в различных ситуациях.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук

ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук

ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.12

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать математической подготовкой, предусматривающей владение навыками и понятиями в объеме курса математического анализа для математических специальностей.

Математический анализ

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

Понятия и методы теории вероятностей являются базой для освоения таких дисциплин и практик профессионального цикла как:

Математическая статистика

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

**ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности**

#### Знать:

базовые понятия, полученные в области теории вероятностей.

#### Уметь:

решать типовые задачи, формулируемые в рамках теории вероятностей.

#### Владеть:

навыками использования основных понятий теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### 3.1 Знать:

3.1.1 базовые понятия, полученные в области теории вероятностей.

#### 3.2 Уметь:

3.2.1 решать типовые задачи, формулируемые в рамках теории вероятностей.

#### 3.3 Владеть:



3.3.1 навыками использования основных понятий теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 144	Виды контроля в семестрах:  экзамены 5
в том числе :	
аудиторные занятия : 68	
самостоятельная работа : 54,7	
часов на контроль : 18	
контактная работа: 71,3	
ИКР: 3,3	

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Дискретная вероятность</b>				
1.1	Дискретное пространство элементарных событий (определение и основные понятия). Теорема о дискретной вероятности). Классическая схема. Выборки (генеральная совокупность, объём выборки). Типы выборок и связанные с ними вероятности (последовательная выборка без возвращения, последовательная выборка с возвращением, одновременная выборка). /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.2	Непосредственное нахождение вероятности /Пр/	5	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.3	Гипергеометрическое распределение. Пример (Игра Спортлото). Схема Бернулли. Биномиальное распределение. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
1.4	Урновые схемы (выборки с возвращением и без возвращения) /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. Аксиоматический подход</b>				
2.1	Аксиоматический подход к теории вероятностей. Примеры недискретной вероятности. Аксиоматика теории вероятностей (алгебра событий, вероятностное пространство). Теорема о свойствах вероятности. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.2	Вероятности в случаях разных распределений. /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.3	Условная вероятность события. Цепное правило. Независимость событий. Теорема о свойствах независимых событий. Пример Бернштейна. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула (правило) Байеса (Бейеса). Гипотезы, априорные вероятности, переоценка гипотез и апостериорные вероятности. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.4	Формулы полной вероятности и Байеса. /Пр/	5	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
2.5	Оценивание знаний по основам теории вероятностей. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. Случайные величины</b>				
3.1	Случайные величины (определение и функция распределения случайной величины). Попадание в точку и в интервалы. Понятие распределения случайной величины. Теорема о свойствах функции распределения. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.2	Функции распределений одномерных случайных величин. /Пр/	5	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3



3.3	Основные типы случайных величин. Дискретные случайные величины (конечный и бесконечный случаи). Непрерывные случайные величины. Плотность непрерывной случайной величины. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.4	Математическое ожидание одномерных случайных величин. /Пр/	5	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.5	Числовые характеристики. Математическое ожидание случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины (конечный и бесконечный случаи). Математическое ожидание непрерывной случайной величины. Независимость случайных величин. Условная независимость двух случайных величин относительно третьей. Теорема о свойствах математического ожидания. Понятие о математическом ожидании произвольной случайной величины. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.6	Дисперсия одномерных случайных величин. /Пр/	5	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.7	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Ковариация двух случайных величин. Теорема о свойствах дисперсии. Центрированные и нормированные случайные величины. Центрирование и нормирование случайной величины. Коэффициент корреляции. Теорема о свойствах коэффициента корреляции. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.8	Многомерные распределения. Математическое ожидание и дисперсия. /Пр/	5	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.9	Примеры случайных величин. Конечное дискретное распределение (многоугольник (полигон) распределения, функция распределения). Вырожденное распределение. Схема (распределение) Бернулли. Обобщённое распределение Бернулли (категориальное распределение). Биномиальное распределение. Гипергеометрическое распределение. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.10	Ковариация. Коэффициент корреляции. /Пр/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.11	Бесконечные (счётные) дискретные распределения (примеры наличия и отсутствия математического ожидания и дисперсии). Распределение Пуассона (определение, математическое ожидание и дисперсия). Геометрическое распределение. /Лек/	5	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
3.12	Свойства плотности нормального распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение (закон Гаусса) (определение, переход к стандартным параметрам, основной интеграл теории вероятностей, попадание в интервал, математическое ожидание, дисперсия). Показательное (экспоненциальное) распределение (плотность и определение, математическое ожидание, дисперсия). Распределение Лапласа. Распределение Коши. Дельта-функция Дирака и распределение Дирака. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 4. Предельные теоремы</b>				
4.1	Неравенство Чебышёва. Правило 3 сигм. Законы больших чисел в различных формах. Предельная теорема для гипергеометрического распределения. Теорема Пуассона (закон редких событий). /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
4.2	Применение предельных теорем к нахождению вероятностей. /Пр/	5	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
4.3	Локальная теорема Муавра-Лапласа. Формула Стирлинга. Приближённое значение для биномиального распределения. Предельный вариант локальной теоремы. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3



4.4	Понятие о центральной предельной теореме в разных формах. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Понятие о многомерных случайных величинах. Частное (маргинальное) распределение вероятности. Смеси распределений. Двумерные дискретные случайные величины. Матрица вероятностей. Независимость двух дискретных случайных величин. Двумерные непрерывные случайные величины. Функция распределения. Попадание в угол. Плотность двумерной непрерывной случайной величины. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
4.5	Оценивание знаний по случайным величинам. /Лек/	5	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 5. Самостоятельная работа студента</b>				
5.1	Подготовка к контрольной работе №1. /Ср/	5	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
5.2	Выполнение домашних заданий в течение семестра. /Ср/	5	5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
5.3	Подготовка к экзамену. /Ср/	5	20,7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
5.4	Подготовка к контрольной работе №2. /Ср/	5	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
5.5	Выполнение типового расчёта. /Ср/	5	13	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 6. Иная контактная работа</b>				
6.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	3,3	Л1.1Л2.1Л3.1

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Типовой расчет  
Тесты  
Контрольные работы  
Экзамен (итоговый тест)

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

По дисциплине предусмотрены контрольные работы, типовой расчет и тесты по темам: основные понятия теории вероятностей, случайные величины. Варианты типовых расчетов и демоверсии контрольных работ и тестов находятся в приложениях.

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

Экзамен проводится в формате тестирования.

Итоговый тест по теории вероятностей:

1. Три стрелка одновременно стреляют по мишени. Вероятность попадания первого равна 0,6, второго – 0,7, третьего – 0,9. Найти

вероятность, что промазал третий, если выяснилось, что попали только двое.

2. Формула полной вероятности.

3. Выберите плотность или закон геометрического распределения.

4. Вероятность выигрыша в одной лотерее равна 0,07, а в другой – 0,04. Некий покупатель приобрёл по одному билету каждого вида

лотереи. Какова вероятность события  $A = \{\text{Покупатель приобрёл только один выигрышный билет}\}$ ?

5. Выберите правильный ответ. Что используется при решении этой задачи? Задача: Проверяемая книга насчитывает 800 страниц, а

вероятность того, что на странице окажутся опечатки, равна 0,0025. Найдите вероятность того, что с опечатками окажется две

страницы.

6. В каждой из двух урн по 16 белых и 17 чёрных шаров. Из первой урны во вторую переложили наудачу один шар, а затем из второй

урны вынули наугад один шар. Найти вероятность того, что переложили белый шар при условии, что из второй урны вынут белый

шар.



7. В каждой из 3 урн по 6 черных и 4 белых шара. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую, после чего из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в третью урну. Найдите вероятность того, что шар, извлеченный затем из третьей урны, окажется белым.
8. Найдите математическое ожидание случайной величины.
9. Одновременно бросаются две игральные кости. Известно, что выпала сумма очков, равная восьми, Какова вероятность того, что выпали тройка и пятёрка?
10. В коробке находятся 4 красных и 6 зелёных карандашей. Из неё случайно выпали три карандаша. Какова вероятность того, что два из них были красными.

#### 6.4. Критерии оценивания

Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, он может повысить свой рейтинг пройдя мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования.

Продолжительность экзамена – 60 минут. За каждое выполненное задание теста студент может получить 1 балл. Максимальное количество баллов за экзамен – 10. При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации, в том числе посещаемость (максимум 10 баллов) и активная работа на паре (максимум 10 баллов). Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

Оценка "Неудовлетворительно" выставляется за 40 и менее баллов.

За 41-50 баллов оценка - "Удовлетворительно" (уровень 1)

За 51-60 баллов оценка - "Хорошо" (уровень 2)

За 61-71 баллов оценка - "Отлично" (уровень 3)

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

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Емельянов Г. В., Скитович В. П.	Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие ( <a href="https://e.lanbook.com/book/206273">https://e.lanbook.com/book/206273</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Бочаров П. П., Печинкин А. В.	Теория вероятностей. Математическая статистика: учебное пособие ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67302">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67302</a> )	Москва : Физматлит, 2005	ЭБС

##### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Нагуманова А. В.	Краткий курс лекций по теории вероятностей: учебное пособие ( <a href="https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/42327/42327">https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=local/42327/42327</a> )	Челябинск : Челябинский государственный университет, 2023	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



Adobe Reader

OpenOffice

### 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 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.

## Вариант

1. Для участия в студенческих отборочных спортивных соревнованиях выделено из первой группы четыре студента, из второй – шесть, из третьей – пять студентов. Вероятность того, что отобранный студент из первой, второй, третьей группы попадет в сборную института, равна соответственно 0,5, 0,4 и 0,3. Какова вероятность того, что наудачу взятый студент попадет в сборную? Если студент попал в сборную, то к какой из трех групп он вероятнее всего принадлежит?
2. Фарфоровый завод отправил на базу 10000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равна 0,0001. Найдите вероятность того, что на базу придут ровно 3 негодных изделия.
3. Вероятность изготовления стандартной детали равна 0,9. Какова вероятность того, что среди 10 деталей окажется не более 1 нестандартной?
4. Батарея дала 140 выстрелов по военному объекту, вероятность попадания в который равна 0,2. Найдите наивероятнейшее число попаданий и его вероятность.
5. Вероятность выхода конденсатора из строя в течение времени  $t$  равна 0,25. Вычислите вероятность того, что за этот промежуток времени из имеющихся 150 конденсаторов выйдет из строя от 40 до 80 конденсаторов.

### Вариант

1. В первой урне содержится 3 белых и 4 черных шара, во второй урне – 6 белых и 3 черных шара. Из каждой урны вынимают по одному шару.  $X$  – число извлеченных черных шаров. Составьте закон распределения случайной величины  $X$ , постройте график её функции распределения и найдите все основные числовые характеристики  $X$ .

2. Найдите  $a$ , математическое ожидание и дисперсию для случайной величины  $X$ , заданной плотностью

$$f(x) = \begin{cases} a(x^2 - 2x) & \text{при } 2 \leq x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x < 2 \text{ и } x > 3. \end{cases}$$

3. Вес банок кофе, расфасованных на автоматической линии распределён по нормальному закону с параметрами  $a=100$  г и  $\sigma=2$  г. Найдите вероятность того, что вес случайно выбранной банки будет заключен в пределах от 101 до 105 г. Найдите вероятность того, что ровно 4 из 6 банок кофе имеют массу от 101 до 105 г.

4. Одна из случайных величин задана законом распределения

X	0	1	2
P	0,2	0,5	0,3

Другая имеет биномиальное распределение с параметрами  $n=2$  и  $p=0,7$ . Составьте закон распределения их суммы.

Тест по теме «Основные понятия теории вероятностей»

Вариант 1

1. Дать определение дискретного пространства элементарных событий.
2. Сформулировать теорему: Формулы полной вероятности и Байеса.
3. Решить задачу: В компьютерном классе есть 10 новых и 5 старых компьютеров. Три из них вышли из строя. Какова вероятность, что среди них есть старый?

Тест по теме «Основные понятия теории вероятностей»

Вариант 2

1. Дать определение суммы и произведения событий.
2. Сформулировать теорему: о дискретной вероятности.
3. Решить задачу: Для двух машин вероятность ложного срабатывания сигнализации равна 0,01 и 0,008 соответственно. Какова вероятность ложного срабатывания сигнализации только одной машины?

Тест по теме «Основные понятия теории вероятностей»

Вариант 3

1. Дать определение условной вероятности и независимости событий.
2. Сформулировать теорему: о свойствах вероятности.
3. Решить задачу: Вероятность разбития окна при игре во дворе в футбол за один удар по мячу в сторону дома равна 0,05. Было сделано 3 удара. Какова вероятность того, что окно останется целым?

Тест по теме «Основные понятия теории вероятностей»

Вариант 4

1. Дать определение схемы Бернулли и биномиального распределения.
2. Сформулировать теорему: о свойствах независимых событий.
3. Решить задачу: В урне 3 синих, 5 белых и 2 красных шара. Какова вероятность, что при выборке 3 шаров все они будут разных цветов?

Тест по теме «Основные понятия теории вероятностей»

Вариант 5

1. Дать определение алгебры событий.
2. Сформулировать теорему: о дискретной вероятности.
3. Решить задачу: В коробке лежат 3 простых и 7 цветных карандаша. Из коробки достали 3 карандаша. Какова вероятность что и них 2 цветных?

Тест по теме «Основные понятия теории вероятностей»

Вариант 6

1. Дать определение суммы и произведения событий.
2. Сформулировать теорему: о дискретной вероятности.
3. Решить задачу: В компьютерном классе есть 10 новых и 5 старых компьютеров. Три из них вышли из строя. Какова вероятность, что среди них есть старый?

Тест по теме «Основные понятия теории вероятностей»

Вариант 7

1. Дать определение условной вероятности и независимости событий.
2. Сформулировать теорему: о дискретной вероятности.
3. Решить задачу: Для двух машин вероятность ложного срабатывания сигнализации равна 0,01 и 0,008 соответственно. Какова вероятность ложного срабатывания сигнализации только одной машины?

Тест по теме «Основные понятия теории вероятностей»

Вариант 8

1. Дать определение схемы Бернулли и биномиального распределения.
2. Сформулировать теорему: Формулы полной вероятности и Байеса.
3. Решить задачу: Вероятность разбития окна при игре во дворе в футбол за один удар по мячу в сторону дома равна 0,05. Было сделано 3 удара. Какова вероятность того, что окно останется целым?

Тест по теме «Основные понятия теории вероятностей»

Вариант 9

1. Дать определение алгебры событий.
2. Сформулировать теорему: о свойствах вероятности.
3. Решить задачу: В урне 3 синих, 5 белых и 2 красных шара. Какова вероятность, что при выборке 3 шаров все они будут разных цветов?

Тест по теме «Основные понятия теории вероятностей»

Вариант 10

1. Дать определение дискретного пространства элементарных событий.
2. Сформулировать теорему: о свойствах независимых событий.
3. Решить задачу: В коробке лежат 3 простых и 7 цветных карандаша. Из коробки достали 3 карандаша. Какова вероятность что и них 2 цветных?

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 1

1. Дать определение случайной величины.
2. Сформулировать теорему: центральная предельная теорема для одинаково распределённых случайных величин.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию числа вынутых чёрных шаров из урны, содержащей 2 чёрных и 3 белых шара при одновременной выборке 3 шаров.

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 2

1. Дать определение функции распределения случайной величины.
2. Сформулировать теорему: интегральная теорема Муавра-Лапласа.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины с плотностью

$$\frac{1}{\sqrt{10\pi}} e^{-\frac{(t-5)^2}{10}}.$$

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 3

1. Дать определение дискретной случайной величины.
2. Сформулировать теорему: локальная теорема Муавра-Лапласа.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию числа вынутых белых шаров из урны, содержащей 2 чёрных и 3 белых шара при одновременной выборке 2 шаров.

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 4

1. Дать определение абсолютно непрерывной случайной величины.
2. Сформулировать теорему: теорема Пуассона.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины с плотностью

$$\begin{cases} 1, & \text{при } t \in (0; 1), \\ 0, & \text{при } t \in (-\infty; 0] \cup [1; +\infty). \end{cases}$$

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 5

1. Дать определение математического ожидания дискретной случайной величины.
2. Сформулировать теорему: закон больших чисел в форме Чебышёва для одинаково распределённых случайных величин.
3. Решить задачу: Контрольная работа состоит из шести задач. Вероятность выполнения студентом каждой задачи равна 0,4. Найдите математическое ожидание и дисперсию числа выполненных задач.

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 6

1. Дать определение математического ожидания абсолютно непрерывной случайной величины.
2. Сформулировать теорему: математическое ожидание и дисперсия для геометрического распределения.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию числа вынутых чёрных шаров из урны, содержащей 2 чёрных и 3 белых шара при одновременной выборке 3 шаров.

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 7

1. Дать определение дисперсии случайной величины.
2. Сформулировать теорему: математическое ожидание и дисперсия для пуассоновского распределения.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины с плотностью

$$\frac{1}{\sqrt{10\pi}} e^{-\frac{(t-5)^2}{10}}.$$

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 8

1. Дать определение независимых случайных величин.
2. Сформулировать теорему: математическое ожидание и дисперсия для нормального распределения.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию числа вынутых белых шаров из урны, содержащей 2 чёрных и 3 белых шара при одновременной выборке 2 шаров.

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 9

1. Дать определение ковариации случайной величины.
2. Сформулировать теорему: математическое ожидание и дисперсия для показательного распределения.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины с плотностью

$$\begin{cases} 1, & \text{при } t \in (0; 1), \\ 0, & \text{при } t \in (-\infty; 0] \cup [1; +\infty). \end{cases}$$

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 10

1. Дать определение коэффициента корреляции.
2. Сформулировать теорему: математическое ожидание и дисперсия для биномиального распределения.
3. Решить задачу: Контрольная работа состоит из шести задач. Вероятность выполнения студентом каждой задачи равна 0,4. Найдите математическое ожидание и дисперсию числа выполненных задач.

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 11

1. Дать определение случайной величины, имеющей биномиальное распределение.
2. Сформулировать теорему: неравенство Чебышёва.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию числа вынутых чёрных шаров из урны, содержащей 2 чёрных и 3 белых шара при одновременной выборке 3 шаров.

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 12

1. Дать определение случайной величины, имеющей геометрическое распределение.
2. Сформулировать теорему: о свойствах функции распределения.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины с плотностью

$$\frac{1}{\sqrt{10\pi}} e^{-\frac{(t-5)^2}{10}}.$$

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 13

1. Дать определение случайной величины, имеющей пуассоновское распределение.
2. Сформулировать теорему: о свойствах математического ожидания.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию числа вынутых белых шаров из урны, содержащей 2 чёрных и 3 белых шара при одновременной выборке 2 шаров.

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 14

1. Дать определение случайной величины, имеющей нормальное распределение.
2. Сформулировать теорему: о свойствах дисперсии.
3. Решить задачу: Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины с плотностью

$$\begin{cases} 1, & \text{при } t \in (0; 1), \\ 0, & \text{при } t \in (-\infty; 0] \cup [1; +\infty). \end{cases}$$

Тест по теме «Случайные величины»

Вариант 15

1. Дать определение случайной величины, имеющей показательное распределение.
2. Сформулировать теорему: о свойствах коэффициента корреляции.
3. Решить задачу: Контрольная работа состоит из шести задач. Вероятность выполнения студентом каждой задачи равна 0,4. Найдите математическое ожидание и дисперсию числа выполненных задач.

## Итоговый тест по теории вероятностей Вариант 1

Вопрос 1

Балл: 3,00

Три стрелка одновременно стреляют по мишени. Вероятность попадания первого равна 0,6, второго – 0,7, третьего – 0,9. Найти вероятность, что промазал третий, если выяснилось, что попали только двое

- a. 9
- b. 0,09
- c. 0,9
- d. 0,009

Вопрос 2

Балл: 3,00

Плотность распределения случайной величины  $\xi$  задана в интервале  $(-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4})$  равенством  $\rho(x) = C \cdot \cos 2x$ , вне этого интервала  $\rho(x) = 0$ . Найти постоянный параметр  $C$ .

- a.  $\frac{1}{4}$
- b. 4
- c. 0
- d. 1

Вопрос 3

Балл: 3,00

Формула полной вероятности имеет вид

- a.  $P(A_k|B) = \frac{P(A_k)P(B|A_k)}{\sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)}$
- b.  $P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$
- c.  $P(A|B) = \frac{P(B)}{P(B|A)P(A)}$
- d.  $P(A) = \sum_{i=1}^n \frac{P(A_i)}{P(B|A_i)}$

Вопрос **4**

Балл: 3,00

Выберите плотность или закон геометрического распределения

- a.  $\rho_{\xi}(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases} \lambda > 0$
- b.  $P\{\xi = n\} = p^n, p \in (0;1), n = 0,1,2, \dots$
- c.  $\rho_{\xi}(x) = \begin{cases} \frac{2(x-a)^2}{(b-a)^2}, & x \in \left[ a; \frac{a+b}{2} \right] \\ 1 - \frac{2(b-x)^2}{(b-a)^2}, & x \in \left( \frac{a+b}{2}; b \right] \\ 0, & x < a, x > b \end{cases} a, b \in \mathbb{R}, a < b$
- d.  $P\{\xi = n\} = p^n(1-p), p \in (0;1), n = 0,1,2, \dots$

Вопрос **5**

Балл: 3,00

Вероятность выигрыша в одной лотерее равна 0,07, а в другой – 0,04. Некий покупатель приобрёл по одному билету каждого вида лотереи. Какова вероятность события  $A = \{\text{Покупатель приобрёл только один выигрышный билет}\}$ ?

Ответ:

Вопрос **6**

Балл: 3,00

Выберите правильный ответ. Что используется при решении этой задачи? Задача: Проверяемая книга насчитывает 800 страниц, а вероятность того, что на странице окажутся опечатки, равна 0,0025. Найдите вероятность того, что с опечатками окажется две страницы

- a. Интегральная теорема Муавра - Лапласа
- b. Локальная теорема Муавра - Лапласа
- c. Теорема Пуассона
- d. Схема Бернулли

Вопрос **7**

Балл: 3,00

В каждой из двух урн по 16 белых и 17 чёрных шаров. Из первой урны во вторую переложили наудачу один шар, а затем из второй урны вынули наугад один шар. Найти вероятность того, что переложили белый шар при условии, что из второй урны вынут белый шар.

Ответ:

Вопрос **8**

Балл: 3,00

В каждой из 3 урн по 6 черных и 4 белых шара. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую, после чего из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в третью урну. Найдите вероятность того, что шар, извлеченный затем из третьей урны, окажется белым.

Ответ:

Вопрос **9**

Балл: 3,00

Найдите математическое ожидание случайной величины  $\xi$   $p_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ e^{-x}, & x > 0 \end{cases}$

Ответ:

Вопрос **10**

Балл: 1,00

Выберите функции, которые являются функциями распределения

- a.  $F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - \frac{1}{(x+1)^2}, & x > 0 \end{cases}$
- b.  $F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 0,3, & 0 < x < 1 \\ 0,5, & 1 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$
- c.  $F_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -\frac{\pi}{2} \\ \cos x, & -\frac{\pi}{2} < x \leq 0 \\ 0, & x > 0 \end{cases}$
- d.  $F_{\xi}(x) = \begin{cases} e^x, & x \leq -1 \\ 1, & x > -1 \end{cases}$

