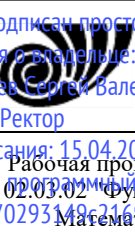


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 15.04.2026 08:53:27 Уникальный программный ключ: 054c0182970293149-316996000940392896664	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Теория вероятностей" по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности (профилю) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	---	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Теория вероятностей

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

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

Основной целью изучения дисциплины «Теория вероятностей» является формирование у студентов понятий, знаний и компетенций, позволяющих использовать методы теории вероятностей для решения научных и практических выводов

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение следующих индикаторов:

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

ОПК-1.2. Демонстрирует умения 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.11

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Математический анализ

Дискретная математика

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

Математическая статистика

Методы оптимизации и исследование операций

Теория автоматов и формальных языков

Вычислительные методы

Физика

Социально-экономическая статистика

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:

основные понятия, факты, принципы, концепции, законы и положения теории вероятностей

Уметь:

выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках теории вероятностей.

Владеть:

основными методами решения математических задач в области классического раздела теории вероятностей, случайных величин и законов больших чисел

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	базовый математический аппарат теории вероятностей: основные понятия, факты, принципы, концепции, законы и положения теории вероятностей
3.2	Уметь:
3.2.1	строить вероятностные модели простейших реальных явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат; правильно соотносить содержание конкретных задач с общими положениями и законами теории вероятностей
3.3	Владеть:



3.3.1 основными методами теории вероятностей и применять их для решения конкретных задач в данной области, в том числе и на междисциплинарных границах теории вероятностей с другими областями знаний

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
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
	Раздел 1. Введение в теорию вероятностей. Основные понятия теории вероятностей			
1.1	Употребление вероятностных методов в науке. Условия применимости вероятностных моделей. Основные моменты истории развития теории вероятностей. Испытания и события. Вероятностное пространство, алгебра событий. Аксиоматика А.Н. Колмогорова. Классическое и статистическое определения вероятностей. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.2	Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.3	Вычисление вероятностей с помощью формул комбинаторики. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
1.4	Введение в теорию вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Основные теоремы случайного события			
2.1	Независимые случайные события. Теорема сложения вероятностей. Полная группа событий. Противоположные события. Формула умножения вероятностей независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.2	Зависимые случайные события. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.3	Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.4	Зависимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.5	Контрольная работа (тест) №1: Теоремы случайного события /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
2.6	Основные теоремы случайного события /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
	Раздел 3. Повторные испытания			



3.1	Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Общая теорема о повторении опытов. Производящая функция. Наиболее вероятное число появления событий. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.2	Асимптотические формулы. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Формула Пуассона и простейший поток событий. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.3	Асимптотические формулы: формула Локальная теорема Муавра-Лапласа; Интегральная теорема Лапласа. Формула /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.4	Контрольная работа (тест) №2: «Зависимые и независимые случайные события» /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
3.5	Повторные испытания. Основные теоремы повторных испытаний /Ср/	5	9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 4. Одномерные случайные величины				
4.1	Одномерные случайные величины. Закон распределения. Функция распределения случайных величин. Дискретные случайные величины (ДСВ). Ряд распределения ДСВ, многоугольник распределения, функция распределения ДСВ. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.2	Операции над ДСВ. Основные числовые характеристики ДСВ: вычисление и свойства основных числовых характеристик дискретной случайной величины. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.3	Основные законы распределения ДСВ. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, их математическое ожидание и дисперсия. Геометрическое и гипергеометрическое распределение. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.4	Непрерывная случайная величина (НСВ). Плотность распределения. Основные свойства и график плотности распределения. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения. Вычисление основных числовых характеристик НСВ. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.5	Основные модели законов распределения НСВ. Закон равномерного распределения вероятностей. Показательное распределение. Функция надежности. Нормальное распределение. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины на заданный интервал. Правило 3-х сигм. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.6	Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Функция распределения. Основные законы распределения. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
4.7	Числовые характеристики ДС: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.8	Непрерывная случайная величина. Функции распределения. Числовые характеристики. Основные законы распределения /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.9	Нормальное распределение. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины на заданный интервал. Правило 3-х сигм. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.10	Контрольная работа: «Случайные величины» /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
4.11	Одномерные случайные величины /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 5. Многомерные случайные величины				



5.1	Многомерная случайная величина (Случайный вектор). Совместное распределение двумерной случайной величины. Функция распределения. Дискретная двумерная случайная величина. Таблица распределения. Вычисление основных числовых характеристик /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
5.2	Непрерывная двумерная случайная величина. Плотность вероятности непрерывной двумерной случайной величины, её свойства. Независимость случайных величин. Многомерное нормальное распределение. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
5.3	Моменты случайных величин. Понятие интеграла Лебега. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация и их свойства. Коэффициент корреляции и другие числовые характеристики случайных величин. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
5.4	Функции от одномерной случайной величины. Скалярные функции от случайного векторного аргумента. Формула свертки. Условные распределения. Условные числовые характеристики. Распределение «хи-квадрат» Пирсона. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера-Снедекора /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
5.5	Дискретная двумерная случайная величина. Функция распределения. Основные законы распределения. Основные числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, ковариация и их свойства. Коэффициент корреляции. Условные законы распределения ДСВ. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
5.6	Непрерывная двумерная случайная величина. Плотность распределения. Основные числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, ковариация и их свойства. Коэффициент корреляции /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
5.7	Контрольная работа «Двумерные случайные величины» /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
5.8	Двумерные случайные величины /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
Раздел 6. Последовательности случайных величин				
6.1	Сходимость последовательности случайных величин. Виды сходимости последовательностей случайных величин: сходимость по вероятности, сходимость почти всюду, сходимость в среднем, сходимость по распределению. Связь между ними. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.2	Закон больших чисел. Неравенства Маркова, Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева. Теорема Бернулли. Неравенство Колмогорова. Усиленный закон больших чисел Колмогорова. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.3	Предельные теоремы теории вероятностей. Аналитический аппарат теории вероятностей: производящие функции, преобразования Лапласа - Стилтеса, характеристические функции и их свойства. Закон больших чисел в форме Хинчина. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра - Лапласа. /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.4	Неравенства Маркова, Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева. Теорема Бернулли. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
6.5	Последовательности случайных величин. Неравенства Маркова, Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева. Теорема Бернулли. /Ср/	5	17,7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3
Раздел 7. Иная контактная работа				
7.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	3,3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ



6.1. Перечень видов оценочных средств

Обязательный вид выполняемой работы

1. Самостоятельная работа в форме домашних работ
2. Самостоятельная работа на практических занятиях
4. Тестирование
5. Контрольная работа

При дистанционном обучении устный опрос, в том числе защита курсовых работ, реализуется в Microsoft Teams, практические задания и письменные ответы размещаются в Moodle, ответы должны сданы также в Moodle, тестирование осуществляется также в Moodle.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Базу примерных заданий к самостоятельной работе на занятиях и вне аудиторной работы, контрольным и тестовым работам см. в приложении 2.

Перечень контрольных работ:

Тест №1 – Основные теоремы случайного события.

Тест №2 – Повторные испытания.

Контрольная работа №1 - Дискретная и непрерывная случайная величина.

Контрольная работа №2 - Двумерная случайная величина

Тест - Теория вероятностей

Примеры заданий для КР и тестов

1. Трое поочередно бросают монету. Выигрывает тот, у которого раньше появится герб. Определить вероятность выигрыша для начинающего игрока.
2. На отрезке АВ длиной L поставлены точки С и D. Найти вероятность того, что С будет ближе к D, чем к А
3. Имеется 5 винтовок, из которых 3 с прицелом. Вероятность попасть в цель из винтовки с прицелом равна 0,95, а без прицела – 0,7. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле из случайно выбранной винтовки.
4. Из 18 стрелков 5 попадают в цель с вероятностью 0,8, 7 стрелков – 0,7, 4 – с вероятностью 0,6 и 2 – с вероятностью 0,5. один из них произвел выстрел, но в мишень не попал. Найти вероятность того, что этот стрелок принадлежит второй группе стрелков.
5. Два студента условились встретиться в определенном месте между 12 и 13 часами дня. Пришедший первым ждет $\frac{1}{4}$ часа, затем уходит. Найти вероятность того, что встреча состоится.
6. Прибор выходит из строя, если перегорит не менее 5 ламп типа 1 и не менее 2-х ламп типа 2. Вероятности перегорания лампы 1-го типа – 0,7, 2-го типа – 0,3. Определить вероятность выхода из строя прибора, если перегорело 5 ламп.
7. Два стрелка А и В с вероятностями попадания 0,2 и 0,3 поочередно стреляют по мишени до первого попадания. Найти вероятность того, что начинающий стрелок А сделает больше выстрелов,
8. На отрезке $[0,1]$ наудачу выбраны точки x, y . Найти вероятность того, что из трех получившихся отрезков можно составить треугольник.
9. Два стрелка участвовали в соревнованиях. Каждый из них стрелял до первого попадания. Вероятность попадания при одном выстреле у первого стрелка 0,8, у второго – 0,6. Известно, что одному из них для поражения цели понадобилось три выстрела. Найти вероятность того, что это первый стрелок?
10. Электронные блоки поступают на предприятие от одного из двух поставщиков. Первый поставщикставляет качественные блоки с вероятностью 0,9, второй – с вероятностью 0,8. Поступила партия из 5 блоков, из которых 3 качественных. Какова вероятность того, что эта партия получена от первого поставщика?
11. В урне лежат три шара, каждый из которых может быть либо белым, либо черным. В урну добавили два белых шара и после перемешивания извлекли два шара, причем извлеченные шары оказались белыми. Какова вероятность того, что первоначально все шары в урне были белыми?
12. Из полного набора 28 костей домино наудачу извлечена кость. Найти вероятность того, что вторую наудачу извлеченную кость можно приставить к первой.
13. Имеется блок, входящий в систему. Вероятность его безотказной работы в течение заданного времени равна 0,8. для повышения надежности системы установлен такой же резервный блок. Найти вероятность безотказной работы системы с учетом резервного блока.
14. Вероятности попадания в цель при стрельбе из трех орудий $P_1=0,8, P_2=0,7, P_3=0,9$. Найти вероятность хотя бы одного попадания при одном залпе из трех орудий.
15. На карточках написаны числа от 1 до 30. Случайным образом выбирается одна из них. Найти вероятность того, что число на выбранной карточке делится хотя бы на одно из чисел 2 или 3.



16. Найти вероятность того, что два случайно выбранных числа из множества $\{2, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13\}$ имеют нетривиальный общий делитель.
17. Имеются отрезки длиной 1, 3, 5, 7, 9 см. Найти вероятность того, что с помощью трех случайно выбранных из этих пяти отрезков можно построить треугольник.
18. В первой урне 10 шаров, из них 8 белых, во второй – 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что он окажется белым.
19. В каждой из двух урн находятся 5 белых и 10 черных шаров. Из первой урны во вторую переложили наудачу один шар, а затем из второй урны наугад вынули один шар. Найти вероятность того, что он черный.
20. Один из трех стрелков по жребию вызывается на линию огня и производит два выстрела. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,4, для второго – 0,6, для третьего – 0,8. Найти вероятность того, что в мишени будут две пробоины.
21. Внутри круга радиуса R наудачу брошена точка. Найти вероятность того, что точка окажется внутри вписанного в круг квадрата. Предполагается, что вероятность попадания точки в квадрат пропорциональна площади квадрата и не зависит от его расположения относительно круга.
22. По мишени в тире произведено 5 независимых выстрелов, давших 4 попадания. Определить, какое значение вероятности попадания на один выстрел наиболее вероятно – $1/2$ или $2/3$, если до опыта обе гипотезы равновероятны и одинаково возможны.
23. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 сначала выбирается одна, а затем из оставшихся четырех – вторая цифра. Предполагается, что все 20 возможных исходов равновероятны. Найти вероятность того, что будет выбрана нечетная цифра: а) в первый раз; б) во второй раз; в) оба раза.
24. В озере 15000 рыб, причем 1000 из них меченые. Из озера отловлено 150 рыб. Найти математическое ожидание и дисперсию меченых рыб среди отловленных.
25. Случайная величина ζ равномерно распределена на отрезке $[-1,0]$. Найти математическое ожидание случайной величины $\xi = -2\zeta^2 + \zeta + 1$.
26. Игральную кость бросают 100 раз. Найти математическое ожидание произведения выпавших очков.
27. В партии из 10 деталей 4 – нестандартные. Из партии наудачу отбирают (без возвращения) две детали. Пусть X – число стандартных деталей среди отобранных. Найти $M(X)$.
28. Для равномерно распределенной на $[a, b]$ случайной величины ζ вычислить $M\zeta$ и $D\zeta$.
29. В урне имеются 4 шара с номерами от 1 до 4. Вынули 2 шара. Случайная величина X – сумма номеров вынутых шаров. Построить ряд распределения случайной величины X , найти $M(X)$, $D(X)$.
30. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наугад отобраны 2 детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
31. Дискретная случайная величина X принимает три возможных значения: $X_1=2$ с вероятностью $P_1 = 0,5$; $X_2 = 4$ с вероятностью $P_2 = 0,3$ и X_3 с вероятностью P_3 . Найти X_3 и P_3 зная, что $M(X)=3$.
32. Случайная величина X задана функцией распределения . Найти возможное значение X_1 , удовлетворяющее условию: с вероятностью $1/4$ случайная величина X примет значение, большее X_1 .
33. Показать, что функция является плотностью вероятности некоторой случайной величины X , и вычислить вероятность попадания X на участок (π, ∞) .
34. Функция распределения случайной величины ξ имеет вид: , $c = \text{const} > 0$, $x \geq 0$. Определить плотность вероятностей, математическое ожидание, дисперсию величины ξ , вероятность .
35. Независимые случайные величины X и Y – заданы законами распределения:
- | | | | | |
|-----|-----|-----|------|-----|
| X | -5 | 2 | 3 | 4 |
| P | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.2 |
| Y | 4.3 | 5.1 | 10.6 | |
| P | 0.2 | 0.3 | 0.5 | |
- Найти дисперсию случайной величины $Z = 3X + 2Y$.
36. Случайный вектор имеет плотность распределения . Найти константу A и плотности маргинальных распределений $P_\xi(x)$ и $P_\mu(y)$.
37. Из урны, содержащей 4 белых и 6 черных шаров, случайным образом без возвращения извлекается 3 шара. Описать закон распределения случайной величины ξ – числа белых шаров в выборке.
38. Выразить центральный момент третьего порядка через начальные моменты $a_k = M\xi^k$, $k=1,2,3$.
39. Случайная величина X имеет плотность вероятности . Найти константу c и вероятность того, что при трех независимых испытаниях X все три раза примет значение, меньшее 1.
40. Задан закон распределения случайной величины ξ
- | | | | |
|-------|-----|-----|-----|
| ξ | 2 | 3 | 10 |
| P | 0,1 | 0.4 | 0.5 |



Найти среднее квадратическое отклонение $\sigma\xi$.

41. Задан ряд распределения случайной величины ξ :

ξ	-1	0	1	2	3
P	0,1	0,3	0,2	0,25	0,15

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $\eta=5-2\xi^2$.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Базу примерных заданий для промежуточной аттестации см. в приложении 2.

Экзаменационные вопросы:

1. Случайные события. Пространство элементарных исходов. Виды случайных событий. Алгебра событий. Сигма-алгебра событий.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Вычисление вероятностей с помощью формул комбинаторики (перестановки, сочетания, размещения).
3. Ограниченность классического определения вероятности. Относительная частота, устойчивость относительной частоты. Статистическая вероятность.
4. Геометрическое определение вероятности. Геометрические вероятности.
5. Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство.
6. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий, полная группа событий.
7. Независимые события. Теорема вероятности произведения независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
8. Условная вероятность. Зависимые события. Теорема вероятности произведения для зависимых событий.
9. Теорема о полной вероятности. Формула Байеса.
10. Повторные испытания. Формула Бернулли. Свойства формулы Бернулли.
11. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.
12. Закон Пуассона для редких событий.
13. Повторные испытания. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число наступивших испытаний в схеме Бернулли.
14. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины.
15. Дискретная случайная величина. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание и его свойства.
17. Дисперсия дискретной случайной величины, ее вычисление и свойства. Среднее квадратическое отклонение.
18. Биноминальное распределение и его числовые характеристики.
19. Распределение Пуассона и его числовые характеристики.
20. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства и график.
21. Числовые характеристики непрерывных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
22. Нормальное распределение. Свойства интегральной функции нормального распределения и её график. Свойства дифференциальной функции нормального распределения и её график.
23. Вероятность попадания нормально распределенной величины в заданный интервал. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило трех сигм.
24. Закон равномерного распределения вероятности и его основные характеристики.
25. Показательное распределение и его основные характеристики.
26. Дискретная двумерная случайная величина. Плотность распределения и её свойства. Маргинальные плотности распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
27. Непрерывная двумерная случайная величина. Плотность распределения и её свойства. Маргинальные плотности распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
28. Независимость случайных величин. Условные законы распределения.
29. Числовые характеристики системы двух случайных величин (начальный момент, центральный момент, основной момент).
30. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции и его свойства.
31. Многомерные СВ, способы задания, числовые характеристики. Корреляционная матрица. Свойства корреляционной матрицы двумерной СВ.
32. Функции случайных величин. Закон распределения функции случайных величин. Композиция законов распределения.



33. Неравенства Чебышева.
34. Закон больших чисел в форме Чебышева.
35. Теорема Бернулли. Неравенство Колмогорова.
36. Усиленный закон больших чисел Колмогорова.
37. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра - Лапласа.

6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания обязательных видов выполняемой работы

- | | |
|--|------|
| 1. Самостоятельная работа в форме домашних работ | 0-10 |
| 2. Самостоятельная работа на практических занятиях | 0-5 |
| 5. Тест | 0-20 |
| 6. Контрольная работа | 0-10 |

Критерии оценки знаний студентов на экзамене

Для допуска на экзамен по дисциплине студент должен набрать от 40 до 60 баллов и выше. В случае меньшего количества баллов, студенту необходимо добрать недостающее количество, согласно технологической карты.

«Отлично» (91-100 баллов)- выставляется студенту в том случае, если он:

- глубоко и правильно усвоил программный материал, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает;
- владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач;
- уметь строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.

ПРИМЕЧАНИЯ: при выполнении этих критериев оценка не снижается.

«Хорошо» (81-90 баллов)- выставляется студенту, если:

- он твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает;
- владеет основными математическими методами;
- не допускает существенных ошибок, но и испытывает затруднения в выводах и доказательствах;
- умеет применять основные положения и формулы для решения задач.

«Удовлетворительно» (65-80 баллов)- выставляется студенту в том случае, если он:

- имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств;
- допускает ошибки, недостаточно правильные формулировки;
- с трудом увязывает основные положения с практикой.

«Неудовлетворительно» - выставляется студенту в том случае, если он:

- не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала;
- допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять;
- не может увязать теорию с практикой.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Дерр В. Я.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/159475)	Санкт-Петербург : Лань, 2021	ЭБС
Л1.2	Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В.	Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=393002)	Москва : ООО "КУРС", 2022	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Завьялов О. Г., Подповетная Ю. В.	Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494942)	Москва : Прометей, 2018	ЭБС
Л2.2	Хамидуллин Р. Я.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571503)	Москва : Университет Синергия, 2020	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.3	Сигал А.В.	Теория вероятностей с элементами математической статистики, теории случайных процессов и эконометрики: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=434607)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	1.	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com/ .
Э2	2.	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: http://biblioclub.ru/ .
Э3		Znaniium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – URL: http://znanium.com/ .

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

Microsoft Office Professional Plus 2013 (Лицензия Троицкого филиала)

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс] : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>.
3. Архив научных журналов [Электронный ресурс] : база данных / Национальный электронно-информационный консорциум (НП НЭИКОН). – URL: www.neicon.ru/cons

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: (системный блок, Монитор SamsungSyncMaster 783 DF, клавиатура Genius, мышь опт.Genius) – 1 шт., проектор BenqMP 515 – 1 шт., интерактивная доска SMART Board 680V– 1 шт.); (системный блок, клавиатура Oklick, мышь опт.Oklick, Genius; мониторы E2370S) - 20 шт., доска ученическая обычная настенная - 1 шт., учебные парты (столы) – 16 шт., компьютерные столы - 20 шт., стулья – 50 шт., стол для преподавателя – 1 шт., кафедра -1 шт, аудиокolonки - 1 компл.

Свободный доступ в Интернет (Wi-Fi), лицензионное программное обеспечение Windows XP.

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

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

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (Microsoft Teams, форумы, электронная почта, сотовая связь) и отложенного времени (системы дистанционного обучения Moodle, электронная почта, форумы).

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 системы дистанционного обучения Moodle, электронной почты, сотовой связи, форумов.

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

3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
- 3.1. Общие методические рекомендации по изучению дисциплины



Обучение дисциплине «Теория вероятностей» состоит из 2-х моментов – это обучение алгоритму (или стандартному решению) и обучению поиску, т.е. умению находить правильный метод для решения поставленных задач.

При изучении математических дисциплин студент должен овладеть основными математическими методами и познакомиться с основными положениями. Для выполнения этой цели студент должен:

Осуществлять конспектирование лекций, чтобы иметь в наличии краткие записи по вопросам программы изучаемого курса.

В процессе обучения осуществлять тщательную проработку лекций и материала учебника, предусматривающую запоминание основных положений, формулировок, определений, теорем.

В процессе обучения творчески, напряженно работать на практических занятиях, где алгоритмы решения стандартных задач должны отрабатываться на практике.

Умение поиска, математическая интуиция вырабатывается при решении возможно большого числа задач. Это влечет необходимость решать задачи самостоятельно, в не аудиторных условиях.

3.2. Организация самостоятельной работы на практических занятиях

Для эффективной работы студентов на практическом занятии по освоению дисциплины необходимо выполнять следующие требования:

1. Студент должен иметь общую тетрадь для практических занятий.
2. Осуществлять подготовку к занятию: учить лекционный материал по теме занятия, выполнять индивидуальные задания в форме домашних заданий.
3. На практическом занятии студент должен выполнять все указания преподавателя.
4. На практическом занятии студент должен вести осмысленную работу по закреплению лекционного материала и выработке навыков решений задач.
5. Каждый студент должен выполнить программу занятия.

3.3. Подготовка к контрольным работам

При подготовке к контрольной работе студент должен:

1. Выучить лекционный материал, соответствующий теме контрольной работы. Преподаватель на предыдущем занятии сообщает тему контрольной работы и тот объем материала, который должны студенты знать.
2. Решить задачи данного раздела, рассмотренные на практических занятиях.
3. Выполнить самостоятельно индивидуальное домашнее задание.
4. Если домашнее задание студент выполнить сам не может, то должен прийти на консультацию и осуществить подготовку к контрольной работе под руководством преподавателя.

3.4. Выполнение индивидуальных заданий, предусмотренных программой

1. Индивидуальные задания выдаются студентам по каждому разделу, и являются основным видом контроля самостоятельной работы студента по изучению пройденного материала.

2. До того как выполнять индивидуальное задание, студенту необходимо проработать лекционный материал по изучаемому разделу. Просмотреть задачи, решенные на практическом занятии.

3. И.З. выполняется в отдельной тетради, каждое задание отделяется числом и названием темы, по которой это задание. Все номера задач выделяются для удобства проверки индивидуального задания.

4. Для того чтобы решить задачу нужно :

- прочитать хорошо условие задачи;
- подобрать стандартное решение данной задачи;
- записать данные;
- сделать чертеж (если этого требует условие задачи);
- написать решение с подробным объяснением;
- ответ после решения выделить.

5. Проверка в течение семестра индивидуального задания проводится преподавателем с последующим выставлением баллов.

6. Если студент с индивидуальным заданием справиться не может, то ему необходимо проконсультироваться с преподавателем.

3.5. Методические указания студентам по подготовке к экзамену

1. На подготовку к экзамену отводится три дня. Подготовка должна осуществляться по вопросам к экзамену.

2. Для усвоения всего материала, необходимо все количество вопросов к экзамену разбить на три дня. Усвоение планируемого на день количества вопросов должно осуществляться в полном объеме.

3. Для качественного усвоения материала, каждый выученный вопрос необходимо изложить по памяти в письменном виде на листочке.

4. Так как экзаменационные билеты (как правило, это 5 вопросов) по математике содержат как теоретический материал, так и практический, необходимо по каждому вопросу прорешать задачи, рассмотренные на практических



занятиях.

5. Обязательно посещать предэкзаменационные консультации.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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.

