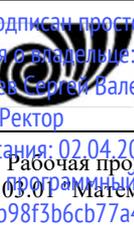


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 02.04.2025 16:01:36 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8732377	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Теория вероятностей" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	--	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Теория вероятностей

Направление подготовки (специальность)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

Топологические и аналитические методы исследования математических моделей

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

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

Челябинск 2023 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 изучения основных результатов и методов теории вероятностей.

Задачами освоения дисциплины являются:

- повышение уровня математической грамотности и математической культуры студентов;
- знакомство с областью применения стохастического анализа и методами решения задач;
- развитие у студентов способности ориентироваться в методах, применяемых для решения различных
- создание целостной картины изучаемого предмета и понимания взаимосвязи между теоретическими результатами и практическими задачами.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

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

ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать типовые 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.17

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать математической подготовкой, предусматривающей владение основными навыками и понятиями математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, аналитической геометрии.

Математический анализ

Аналитическая геометрия

Дифференциальные уравнения

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

Знания по данной дисциплине могут быть полезны для научно-исследовательской работы студентов.

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

ОПК-1: Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности

Знать:

Для достижения ОПК-1.1.: знать основные определения и теоремы теории вероятностей: определение вероятностного пространства, свойства вероятности;

понятие условной вероятности, формулу полной вероятности, формулу Байеса;

понятие независимого события, схемы независимых испытаний;

схему Бернулли;

понятия дискретных и абсолютно непрерывных случайных величин, основные стандартные распределения;

понятие математического ожидания, дисперсии и их свойства;

понятие случайного вектора;

понятие независимой случайной величины, ковариации, коэффициента корреляции;

закон больших чисел;

понятие критерия Колмогорова.

Уметь:



Для достижения ОПК-1.2.: уметь решать типовые задачи теории вероятностей: находить вероятность события используя формулы классической и геометрической вероятности, урновые схемы; находить условную вероятность события используя формулу полной вероятности, формулу Байеса, схемы независимых испытаний; применять схему Бернулли для нахождения вероятности; вычислять плотность, функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию используя стандартные распределения; применять теорему о непрерывном соответствии, центральную предельную теорему, интегральную теорему Муавра-Лапласа, неравенство Чебышева, законы больших чисел для нахождения основных параметров

Владеть:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	определение вероятностного пространства, свойства вероятности;
3.1.2	понятие условной вероятности, формулу полной вероятности, формулу Байеса;
3.1.3	понятие независимого события, схемы независимых испытаний;
3.1.4	схему Бернулли;
3.1.5	понятия дискретных и абсолютно непрерывных случайных величин, основные стандартные распределения;
3.1.6	понятие математического ожидания, дисперсии и их свойства;
3.1.7	понятие случайного вектора;
3.1.8	понятие независимой случайной величины, ковариации, коэффициента корреляции;
3.1.9	закон больших чисел;
3.1.10	понятие критерия Колмогорова.
3.2	Уметь:
3.2.1	находить вероятность события используя формулы классической и геометрической вероятности, урновые схемы;
3.2.2	находить условную вероятность события используя формулу полной вероятности, формулу Байеса, схемы независимых испытаний;
3.2.3	применять схему Бернулли для нахождения вероятности;
3.2.4	вычислять плотность, функцию распределения, математическое ожидание, дисперсию используя стандартные распределения;
3.2.5	применять теорему о непрерывном соответствии, центральную предельную теорему, интегральную теорему Муавра-Лапласа, неравенство Чебышева, законы больших чисел для нахождения основных параметров
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования основных понятий, теорем, законов теории вероятностей для решения задач профессиональной деятельности.

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 : 29	
часов на контроль : 36	
контактная работа: 79 ИКР: 11	



5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятностные схемы. Условная вероятность			
1.1	Вероятностное пространство /Лек/	5	4	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.2	Условная вероятность. Независимые события /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.3	Схема Бернулли /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.4	Элементы комбинаторики /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.5	Классическая вероятность /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.6	Условная вероятность. Независимые события /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.7	Формула полной вероятности. Формула Байеса /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.8	Схема Бернулли /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.9	Геометрическая вероятность /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.10	Контрольная работа по разделу 1 /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
1.11	Аксиоматика теории вероятностей. Вероятностные схемы. Условная вероятность /Ср/	5	9	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Случайные величины. Числовые характеристики			
2.1	Дискретные случайные величины. Основные стандартные распределения /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3



Рабочая программа дисциплины "Теория вероятностей" по направлению подготовки (специальности)
02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические
методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

2.2	Математическое ожидание, формулы для вычисления, свойства. Дисперсия, свойства /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.3	Абсолютно непрерывные случайные величины. Плотность. Основные стандартные распределения. Функция распределения, ее свойства /Лек/	5	4	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.4	Дискретные случайные величины /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.5	Абсолютно непрерывные случайные величины /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.6	Функция случайной величины /Пр/	5	4	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.7	Контрольная работа по разделу 2 /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
2.8	Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин /Ср/	5	8	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
	Раздел 3. Случайные векторы. Независимость случайных величин и ее характеристики. Предельные теоремы. Закон больших чисел			
3.1	Дискретные и абсолютно непрерывные многомерные распределения /Лек/	5	4	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.2	Независимые случайные величины. Мультипликативное свойство матожидания. Ковариация. Коэффициент корреляции /Лек/	5	4	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.3	Уравнение регрессии. Различные виды сходимости последовательности случайных величин и их связь. Характеристическая функция /Лек/	5	4	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.4	Теорема о непрерывном соответствии. Центральная предельная теорема /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.5	Интегральная теорема Муавра-Лапласа как ее следствие. Неравенство Чебышева /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.6	Законы больших чисел. Характеристическая функция для многомерной случайной величины /Лек/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3



3.7	Дискретные случайные векторы /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.8	Абсолютно непрерывные случайные векторы /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.9	Функция случайного вектора /Пр/	5	4	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.10	Контрольная работа по разделу 3 /Пр/	5	2	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.11	Случайные векторы. Независимость случайных величин и ее характеристики. Предельные теоремы. Закон больших чисел /Ср/	5	12	Л1.2 Л1.3 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3
3.12	Экзамен за 5 семестр /Экзамен/	5	36	Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4
Раздел 4. Иная контактная работа				
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	11	Л1.2 Л1.7 Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.4 Э1 Э2 Э3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Семестровая работа (типовой расчет)
2. Контрольная работа
3. Вопросы к экзамену

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Дисциплиной предусмотрено проведение контрольных и семестровой работ по темам: «Аксиоматика теории вероятностей. Вероятностные схемы. Условная вероятность», «Случайные величины. Числовые характеристики», «Случайные векторы. Независимость случайных величин и ее характеристики. Предельные теоремы. Закон больших чисел», «Теория случайных процессов».

Примеры контрольных работ и типовых расчетов прилагаются.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

1. Вероятностное пространство. Вероятность: определение и свойства.
2. Классическая вероятность. Урновые схемы: выбор с возвращением и без.
3. Геометрическая вероятность.
4. Условная вероятность. Теорема умножения. Следствие.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
6. Независимые события. Независимость в совокупности.
7. Схема независимых испытаний.
8. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Примеры.
9. Схема Пуассона. Примеры.
10. Полиномиальная схема. Примеры.



11. Теорема Пуассона для схемы Бернулли. Теорема Пуассона для схемы Пуассона (без док-ва).
12. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
13. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Улучшенная формула Муавра-Лапласа.
14. Случайные величины. Борелевские множества. Борелевская функция случайной величины.
15. Дискретные случайные величины. Основные законы распределения.
16. Абсолютно непрерывные случайные величины. Основные законы распределения. Свойства плотности.
17. Функция распределения, ее общие свойства.
18. Особые свойства функций дискретных и абсолютно непрерывных распределений.
19. Математическое ожидание. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
20. Математическое ожидание функции случайной величины. Математическое ожидание абсолютно непрерывного распределения.
21. Основные свойства математического ожидания.
22. Дисперсия, ее свойства.
23. Случайные векторы: дискретные и абсолютно непрерывные. Основные свойства плотности случайного вектора.
24. Функция распределения случайного вектора, свойства.
25. Восстановление распределения случайного вектора по распределению его компоненты: дискретный и непрерывный случаи.
26. Независимость случайных величин. Различные определения, их эквивалентность.
27. Математическое ожидание функции случайного вектора. Мультипликативное свойство математического ожидания.
28. Плотность суммы независимых случайных величин.
29. Ковариация, коэффициент корреляции, их свойства. Неравенство Коши-Буняковского для математических ожиданий.
30. Математическое ожидание комплекснозначной случайной величины. Характеристическая функция.
31. Свойства характеристической функции.
32. Слабая сходимость. Теорема о непрерывном соответствии (без док-ва).
33. Характеристическая функция стандартного нормального распределения.
34. Характеристическая функция нормального распределения с произвольными параметрами.
35. О сумме нормальных распределений.
36. Центральная предельная теорема.
37. Неравенство Чебышёва. Правило «трех сигм».
38. Различные виды сходимости последовательностей случайных величин, их связь.
39. Закон больших чисел: в форме Чебышева и Хинчина. Усиленный закон больших чисел (для разнораспределенных случайных величин и в форме Колмогорова – оба без док-ва).

6.4. Критерии оценивания

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов. Для оценки экзамена суммируются баллы семестра и экзамена. Всего за экзамен можно набрать 20 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса (по 5 баллов) и 2 задачи, аналогичные задачам из контрольных работ (по 5 баллов).

Продолжительность экзамена – 90 минут. За каждое выполненное задание билета студент может получить от 1 до 5 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 5 баллами. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Максимальное количество баллов за экзамен – 20.

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 5 и менее баллов.

За 60-75 баллов оценка - "Удовлетворительно" (уровень 1)

За 76-89 баллов оценка - "Хорошо" (уровень 2)

За 90-100 баллов оценка - "Отлично" (уровень 3)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для контрольной работы:

Дисциплиной предусмотрено 3 контрольные работы. В работе от 2 до 5 заданий. Каждому заданию соответствует свое количество баллов. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Максимальное количество баллов за работу – 15 (контрольная работа №1,3) 10 (контрольная работа №2).

Оценка "Не зачтено" выставляется за 9 (6) и менее баллов.



Оценка "Зачтено" выставляется если студент набрал 10-15 (7-10) баллов.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для типового расчета (семестровая работа):
В семестровой работе 4 задачи. Каждой задаче соответствует определенное количество баллов (5). Максимальное количество баллов за работу -20.
Оценка "Не зачтено" выставляется за 15 и менее баллов.
Оценка "Зачтено" выставляется если студент набрал 16-20 баллов.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Палий И. А.	Теория вероятностей. Задачник: учебное пособие для спо (https://urait.ru/bcode/515050)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
ЛП.2	Бакланова И. И., Матвеева Е. В., Медведков Л. А.	Теория вероятности: учебно-методическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483692)	Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологически й университет, 2017	ЭБС
ЛП.3	Шведов А. С.	Теория вероятностей и математическая статистика: промежуточный уровень: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486562)	Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2017	ЭБС
ЛП.4	Павлов С.В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=427375)	Москва : Издательский Центр РИОР, 2023	ЭБС
ЛП.5	Кремер Н. Ш.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов (https://urait.ru/bcode/517540)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
ЛП.6	Палий И. А.	Теория вероятностей. Задачник: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/514978)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
ЛП.7	Калинина В. Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для спо (https://urait.ru/bcode/512087)	Москва : Юрайт, 2023	ЭБС
ЛП.8	Кацко И. А., Бондаренко П. С., Горелова Г. В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов (https://e.lanbook.com/book/302663)	Санкт- Петербург : Лань, 2023	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛП.1	Слущкий Е. Е.	Избранные труды: Теория вероятностей. Математическая статистика: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=473754)	Москва : Издательство Академии Наук СССР, 1960	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp			
Э2	Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) - официальный сайт http://www.rfbr.ru/rffi/ru			



ЭЗ Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии
Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий РAE <https://www.monographies.ru/>

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

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 и 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: доска, парты, мультимедийное и аудиооборудование.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: цифровые образовательные ресурсы (мультимедийные презентации по некоторым темам лекций), различные формы наглядности (рисунки, таблицы, схемы и т.д.). Для проведения занятий лекционного типа используется переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук, проектор, колонки) в аудиториях 1-го и лекционного корпусов ЧелГУ.

Для семинарских занятий используются аудитории оснащенные обычной доской, партами, переносным мультимедийным и аудиооборудованием (в случае необходимости).

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 лекции, практические (семинарские) занятия и самостоятельная работа студента. На лекциях и семинарских занятиях излагается основное содержание тем программы, рассматриваются основные методы и приёмы решения задач.

Для наиболее эффективного изучения дисциплины обучающемуся рекомендуется:

- посещать лекционные занятия, кратко и вдумчиво конспектировать материал лекции, с указанием даты проведения лекции и темы;
- посещать практические (семинарские) занятия, на которых рассматриваются основные методы и приёмы решения задач. Рекомендуется перед каждым практическим занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме;
- самостоятельно прорабатывать материал как после каждого занятия, так и по завершению темы, что позволяет связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

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, 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 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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect



Про и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется 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 направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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

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

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

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

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа № 1

1. В первой корзине 5 белых шаров, 4 черных, во второй – 3 белых, 5 черных. Из первой корзины наугад достают два шара и помещают во вторую. Какова вероятность, что выбранный случайным образом из второй корзины шар окажется белым? (2 балла)
2. На 10 тысяч комаров в среднем один – малярийный. Какова вероятность, что среди 20 тысяч комаров окажется не менее 2 малярийных комаров? (2 балла)
3. Бросается кубик 600 раз. Найти вероятность, что шестерка выпала не более 103 раз. (2 балла)
4. 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 балла)
5. Колода в 52 карты произвольным образом делится пополам. Найти вероятность, что все тузы собрались в одной половине. (2 балла)
6. Две точки независимо друг от друга выбираются на отрезке $[0,1]$. Найти вероятность того, что произведение координат точек будет больше 0.4. (4 балла)
7. На карточках написаны буквы К, З, А, Н, А. После перемешивания карточки выкладывают в ряд слева направо. С какой вероятностью получится слово КАЗАН? (1 балл)

Контрольная работа № 2

1. Производятся многократные испытания элемента на надежность до тех пор, пока он не откажет. Найти а) матожидание случайной величины X – числа опытов, которые надо произвести, б) дисперсию этой случайной величины. Вероятность отказа элемента в каждом опыте равна 0,1. (3 балла)
2. Плотность случайной величины ξ равна
$$p_{\xi}(x) = \begin{cases} a \sin x, & x \in [0, \pi], \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$$

- a) Найти константу a , матожидание ξ , дисперсию ξ , функцию распределения ξ . Построить график функции распределения и плотности. (4 балла)
- b) Найти $P\left\{\frac{\pi}{4} < \xi < 1\right\}$. (1 балл)
- c) Найти $M \cos \xi$. (2 балла)
3. Найти плотность распределения случайной величины $\eta = \exp \xi$, если ξ имеет показательное с параметром 2 распределение. (5 баллов)

Примерные варианты типовых расчетов (семестровая работа)
Типовой расчет

1. Пусть ξ и η - независимые случайные величины, распределенные по показательному закону с параметром $\lambda = 2$. Вычислить плотность суммы $\xi + \eta$. (5 баллов)
2. Задана функция распределения двумерной случайной величины
- $$F(x, y) = \begin{cases} \sin x \sin y, & 0 \leq x \leq \pi/2, 0 \leq y \leq \pi/2 \\ 0, & x < 0 \text{ или } y < 0 \end{cases}$$
- Найти вероятность попадания случайной точки (X, Y) в прямоугольник, ограниченный прямыми $x=0, x=\pi/4, y=\pi/6, y=\pi/3$. Являются ли ξ и η независимыми? (5 баллов)
3. По заданному двумерному дискретному распределению ξ и η найти распределение каждой из компонент, ковариацию ξ и η , найти распределение случайного вектора $(\xi + \eta, \xi - \eta)$. (5 баллов)
4. 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. (5 баллов)

**02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль)
Топологические и аналитические методы исследования математических моделей,
РПД “Теория вероятностей”, 2023 год набора, очная форма обучения.**

Проректор по учебной работе утверждено 24.04.2023 В.Е. Федоров

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 8 от 13.04.2023

Председатель Ученого совета
математического факультета согласовано Е.А. Сбродова

Заседанием кафедры математического анализа

Протокол заседания № 9 от 07.04.2023

Заведующий кафедрой согласовано А.Ф. Шуклина

Автор (составитель) А. В. Нагуманова

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**