

| | | |
|--|---|--------|
| 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: 02.04.2025 15:56:50 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8323233 | Рабочая программа дисциплины "Математическая статистика" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Информационно-управленческие технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Математическая статистика

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Информационно-управленческие технологии

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 математической статистики.

Задачами освоения дисциплины являются:

- повышение уровня математической грамотности и математической культуры студентов;
- знакомство со статистическими методами обработки данных;
- 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 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

ОПК-3.1. Имеет представление об известных математических моделях, применяемых для решения задач в области профессиональной деятельности

ОПК-3.2. Демонстрирует умения применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП:

Б1.О.14

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать математической подготовкой, предусматривающей владение основными навыками и понятиями математического анализа, алгебры.

Математический анализ

Алгебра

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

Знания по дисциплине будут полезны при статистическом моделировании.

Статистическое моделирование (научный семинар)

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:

Для достижения ОПК-1.1: знать определение и свойства многомерного нормального распределения, его плотность; понятие выборочного метода, свойства выборочных моментов; понятие метода моментов; понятие метода максимального правдоподобия; понятие информации Фишера; понятие эффективной оценки; понятие доверительного интервала для параметров нормального распределения, доверительного интервала для вероятности успеха в схеме Бернулли; принцип метода наименьших квадратов; понятие критерия Пирсона; понятие критерия Колмогорова.

Уметь:

Для достижения ОПК-1.2: уметь находить плотность многомерного нормального распределения; строить вариационный ряд, полигон; вычислять выборочное среднее и выборочную дисперсию; находить точечные оценки



параметров методом моментов; находить точечные оценки параметров методом максимального правдоподобия; исследовать состоятельность и несмещенность точечных оценок; находить доверительные интервалы для параметров нормального распределения и схемы Бернулли; проверять статистические гипотезы с помощью данного критерия (Пирсона, Колмогорова).

Владеть:

Для достижения ОПК-1.3: владеть методами решения прикладных задач на основе классических задач математической статистики.

ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Знать:

Для достижения ОПК-3.1: знать известные математические модели, применяемые для решения задач в области профессиональной деятельности.

Уметь:

Для достижения ОПК-3.2: уметь применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач.

Владеть:

Для достижения ОПК-3.3: владеть навыками применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | определение и свойства многомерного нормального распределения, его плотность; |
| 3.1.2 | понятие выборочного метода, свойства выборочных моментов; |
| 3.1.3 | понятие метода моментов; |
| 3.1.4 | понятие метода максимального правдоподобия; |
| 3.1.5 | понятие информации Фишера; |
| 3.1.6 | понятие эффективной оценки, способность нахождения эффективных оценок; |
| 3.1.7 | понятие доверительного интервала для параметров нормального распределения, доверительного интервала для вероятности успеха в схеме Бернулли; |
| 3.1.8 | принцип метода наименьших квадратов; |
| 3.1.9 | понятие критерия Пирсона; |
| 3.1.10 | понятие критерия Колмогорова; |
| 3.1.11 | понятие критерия Смирнова. |
| 3.1.12 | известные математические модели, применяемые для решения задач в области профессиональной деятельности. |
| 3.1.13 | |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | находить плотность многомерного нормального распределения; |
| 3.2.2 | строить вариационный ряд, полигон, гистограммы для непрерывных и дискретных выборок; |
| 3.2.3 | вычислять выборочное среднее и выборочную дисперсию; |
| 3.2.4 | находить точечные оценки параметров методом моментов; |
| 3.2.5 | находить точечные оценки параметров методом максимального правдоподобия; |
| 3.2.6 | исследовать состоятельность и несмещенность точечных оценок; |
| 3.2.7 | находить доверительные интервалы для параметров нормального распределения и схемы Бернулли; |
| 3.2.8 | проверять статистические гипотезы с помощью данного критерия (Пирсона, Колмогорова, Смирнова). |
| 3.2.9 | применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач. |
| 3.2.10 | |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | методами решения прикладных задач на основе классических задач математической статистики. |



3.3.2 применения и выполнения модификаций математических моделей для решения прикладных задач.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|--|--|
| Общая трудоемкость | 3 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 48 самостоятельная работа : 55,1 : контактная работа: 52,9 ИКР: 4,9 | Виды контроля в семестрах: зачеты 6 |

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература |
|---|--|----------------|-------|--|
| Раздел 1. Многомерное нормальное распределение | | | | |
| 1.1 | Многомерное нормальное распределение /Лек/ | 6 | 1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 1.2 | Центральная предельная теорема для случайных векторов /Лек/ | 6 | 1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 1.3 | Многомерное нормальное распределение /Ср/ | 6 | 12 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| Раздел 2. Выборка Выборочные моменты. Точечные и интервальные оценки | | | | |
| 2.1 | Основные понятия выборочного метода /Лек/ | 6 | 1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 2.2 | Методы нахождения точечных оценок параметров /Лек/ | 6 | 1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 2.3 | Информация Фишера. Эффективные оценки /Лек/ | 6 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 2.4 | Доверительные интервалы для параметров нормального распределения /Лек/ | 6 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 2.5 | Доверительный интервал для вероятности успеха в схеме Бернулли /Лек/ | 6 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 2.6 | Метод наименьших квадратов /Лек/ | 6 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |



| | | | | |
|---|--|---|------|--|
| 2.7 | Основные понятия выборочного метода /Пр/ | 6 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 2.8 | Метод моментов /Пр/ | 6 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 2.9 | Метод максимального правдоподобия /Пр/ | 6 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 2.10 | Состоятельные и несмещенные оценки /Пр/ | 6 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 2.11 | Доверительные интервалы /Пр/ | 6 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 2.12 | Выборка Выборочные моменты. Точечные и интервальные оценки /Ср/ | 6 | 24 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| Раздел 3. Непараметрические критерии | | | | |
| 3.1 | Непараметрические критерии: критерий Пирсона, критерий Колмогорова, критерий Смирнова /Лек/ | 6 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 3.2 | Критерий Пирсона /Пр/ | 6 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 3.3 | Критерий Колмогорова. Критерий Смирнова /Пр/ | 6 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 3.4 | Контрольная работа по разделам 2 и 3 /Пр/ | 6 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| 3.5 | Непараметрические критерии /Ср/ | 6 | 19,1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |
| Раздел 4. Иная контактная работа | | | | |
| 4.1 | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 6 | 4,9 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Типовой расчет
2. Контрольная работа
3. Вопросы к зачету



6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Дисциплиной предусмотрено проведение контрольных работ по темам: «Основные задачи математической статистики», «Основные законы распределения вероятностей, их применение и свойства», «Случайные величины и их числовые характеристики».

Примеры контрольных работ и типовых расчетов прилагаются.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Характеристическая функция случайного вектора. Свойства. Слабая сходимость последовательности случайных векторов. Теорема о непрерывном соответствии (без д-ва).
2. Многомерное нормальное распределение. Свойства.
3. Плотность многомерного нормального распределения.
4. Центральная предельная теорема для случайных векторов.
5. Теорема Гливленко-Кантелли.
6. Функция сходящихся по вероятности аргументов.
7. Состоятельность начальных и центральных выборочных моментов.
8. Выборочное среднее и выборочная дисперсия, общие свойства.
9. Метод моментов. Состоятельность оценок.
10. Метод максимального правдоподобия.
11. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения:
12. для математического ожидания при известном значении дисперсии;
13. для математического ожидания при неизвестном значении дисперсии. Теорема Стьюдента;
14. для дисперсии при известном значении математического ожидания;
15. для дисперсии при неизвестном значении математического ожидания.
16. Доверительный интервал для вероятности успеха в схеме Бернулли.
17. Проверка гипотез. Гипотезы простые, сложные. Статистический критерий.
18. Две простые гипотезы. S-критерий. Ошибка первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия. Оптимальный критерий.
19. ϕ -критерий. Оптимальный ϕ -критерий (критерий Неймана-Пирсона).
20. Критерии согласия. Асимптотический размер и состоятельность критерия.
21. Критерий Пирсона.
22. Критерий Колмогорова. Критерий Колмогорова-Смирнова.
23. Неравенство Рао-Крамера. Информация Фишера. Эффективные оценки.
24. Метод наименьших квадратов.

6.4. Критерии оценивания

Продолжительность зачета – 90 минут. Зачет проводится по билетам, содержащим 2 теоретических вопроса (по 5 баллов) и 2 задачи, аналогичные задачам из контрольных работ (по 5 баллов). 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 зачет – 20.

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации, В том чис-ле 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 41 и менее баллов.

За 42-51 баллов оценка - "Удовлетворительно" (уровень 1)

За 52-61 баллов оценка - "Хорошо" (уровень 2)

За 62-70 баллов оценка - "Отлично" (уровень 3)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для контрольной работы:

Дисциплиной предусмотрено 3 контрольные работы. В работе 2 задания. Каждое задание оценивается максимум в 5 баллов. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Максимальное количество баллов за работу – 10.

Оценка "Не зачтено" выставляется за 6 и менее баллов.

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для типового расчета (семестровая работа):

В семестровой работе 10 задач. Каждой задаче соответствует определенное количество баллов (2). 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 |
|------|---|--|---|--------|
| Л1.1 | 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 |
| Л1.2 | Павлов С.В. | Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=427375) | Москва : Издательский Центр РИОР, 2023 | ЭБС |
| Л1.3 | Лагутин М. Б. | Наглядная математическая статистика: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=428429) | Москва : Лаборатория знаний, 2023 | ЭБС |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Ресурс |
|------|------------------|---|--|--------|
| Л2.1 | 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 |
| Л2.2 | 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 |
| Л2.3 | Гусева Е. Н. | Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543) | Москва : ФЛИНТА, 2021 | ЭБС |
| Л2.4 | Хамидуллин Р. Я. | Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571503) | Москва : Университет Синергия, 2020 | ЭБС |
| Л2.5 | Дерр В. Я. | Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/159475) | Санкт- Петербург : Лань, 2021 | 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 |
| Э3 | Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий РАЕ 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.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Математическая статистика" по направлению подготовки (специальности)
01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Информационно-
управленческие технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 9

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 применяться компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

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

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»



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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Математическая статистика" по направлению подготовки (специальности)
01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Информационно-
управленческие технологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 11

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

Вариант 1.

1. В ходе этнографической экспедиции по двум этнокультурным группам (районам) Архангельской области были выявлены наиболее часто встречающиеся узоры русской вышивки: конь и крылатая птица. На основе частоты появления этих образов орнамента в обследуемых этнокультурных группах была составлена следующая таблица:

| Район | конь | крылатая птица |
|-----------|------|----------------|
| Онежский | 7 | 40 |
| Плисецкий | 11 | 17 |

По имеющимся данным построить таблицу сопряженности и по ней 1) оценить тесноту связи между признаками; 2) при уровне значимости $\alpha = 0.05$ проверить нулевую гипотезу о независимости исследуемых признаков: вид орнамента и принадлежность его к определенной группе. (4 балла)

2. В ходе медицинского обследования стояла задача проверить аллергенность нового препарата. Из 100 пациентов с одним и тем же заболеванием часть принимала старый общеизвестный препарат X, а часть принимала новый препарат Y. Из принимавших старый препарат: у 48 человек была нормальная реакция, а у 4 человек обнаружена аллергия. Среди тех, кто принимал новый препарат: у 42 зафиксирована нормальная реакция, а у 6 человек аллергия. Проверить гипотезу о равенстве вероятностей возникновения аллергии при применении препаратов X и Y, когда уровень значимости равен 0,02. останется ли принятое решение о проверке данных гипотез справедливым, если при тех же значения частостей число пациентов возрастет в 10 раз?(4 балла)

3. На заводе изготовлен новый игровой автомат, который должен обеспечить появление выигрыша в одном случае из 100 бросаний монеты. Для проверки годности автомата произведено 400 испытаний, где выигрыш появился 5 раз. Оценить вероятность появления выигрыша. Построить приближенные доверительные границы для этой вероятности при $\gamma = 0.9973$, используя: преобразование арксинуса. Как изменится доверительный интервал, если при той же частоте появления выигрыша число наблюдений возрастет в 20 раз?(3 балла)

4. Результаты наблюдений над величинами X и Y приведены в следующей таблице:

| | | | | |
|---|---|---|----|---|
| X | 1 | 2 | -1 | 3 |
| Y | 2 | 3 | 1 | 4 |

Предполагая, что между X и Y имеется зависимость вида $Y = aX + b$ найти неизвестные коэффициенты a и b по методу наименьших квадратов. Вычислить U при $X_5 = 1.5; X_6 = 4$.(4 балла)

Примерные варианты типовых расчетов

Типовой расчет

1. Выбрать объект с двумя случайными параметрами X и Y , собрать выборку объёма $n = 100$. Результат оформить в виде таблицы.
2. Составить две отдельные выборки для X и Y .
3. Составить вариационные ряды для X и Y .
4. Составить группированные выборки для X и Y с числом интервалов $k = 8 - 10$.
5. По полученным группированным выборкам построить гистограммы и полигон. Выбрать типы распределения X и Y . Использовать при этом только типы распределений из приложения 1.
6. Вычислить точечные оценки m_x^* , m_y^* , $m_x^\#$, $m_y^\#$, σ_x^* , σ_y^* , $\sigma_x^\#$, $\sigma_y^\#$.
7. Найти **95% и 99%** доверительные интервалы для m_x и m_y .
8. Определить параметры теоретического закона распределения для X и Y , используя метод моментов (кроме случая равномерного распределения).
9. Построить отдельно для X и Y на одном графике гистограмму, полигон и теоретическую плотность распределения вероятностей. Графики построить очень аккуратно!
10. С уровнем значимости $\beta = 0,01$ проверить гипотезы о выбранных теоретических распределениях, используя критерий χ^2 . Если все типы распределений из приложения 1 не будут приняты, то какие-либо другие распределения проверять не надо.

**01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль)
Информационно-управленческие технологии, РПД "Математическая
статистика", 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**

**01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль)
Информационно-управленческие технологии, РПД "Математическая
статистика", 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**