

| | | |
|--|---|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор | МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | |
| Дата подписания: 06.03.2024 00:52:34 Уникальный программный ключ: 02.03.02 | Рабочая программа дисциплины "Математическая статистика" по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности (профилю) 0919241801-9853160-77-148-61930088978-3773 Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Математическая статистика

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 2024

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

Челябинск 2024 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

Целью изучения дисциплин является освоение студентами основными понятиями математической статистики.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов, соответствующих компетенций ОПК-1:

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.15

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Теория вероятностей

Математический анализ

Алгебра

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

Эконометрика

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:

Теорию обработки статистической информации

Уметь:

использовать понятия теории вероятностей в статистике

Владеть:

методами обработки статистической информации и проверки статистических гипотез

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 Основные понятия математической статистики

3.2 Уметь:

3.2.1 обрабатывать статистическую информацию по различным областям знания.

3.3 Владеть:

3.3.1 использования полученных знаний в области информационных технологий

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. Выборки и их характеристики | | | | |
| 1.1 | Основные понятия математической статистики. Эмпирическая функция распределения. /Лек/ | 6 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.2 | Числовые характеристики статистических распределений. /Лек/ | 6 | 2 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.3 | Статистическое распределение выборки, ее числовые характеристики /Пр/ | 6 | 6 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 1.4 | Генеральная и выборочная совокупности. Основные числовые характеристики /Ср/ | 6 | 7,1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| Раздел 2. Элементы теории оценок и проверка гипотез | | | | |
| 2.1 | Оценки неизвестных параметров. Методы нахождения точечных оценок /Лек/ | 6 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.2 | Интервальное оценивание параметров /Лек/ | 6 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.3 | Проверка статистических гипотез /Лек/ | 6 | 4 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.4 | Точечные оценки неизвестных параметров /Пр/ | 6 | 10 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.5 | Доверительные интервалы для параметров нормального распределения /Пр/ | 6 | 8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.6 | Проверка статистических гипотез /Пр/ | 6 | 8 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.7 | Точечные оценки неизвестных параметров. Методы их нахождения /Ср/ | 6 | 12 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.8 | Интервальное оценивание параметров статистического распределения /Ср/ | 6 | 16 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| 2.9 | Статистические гипотезы и их проверка /Ср/ | 6 | 20 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |
| Раздел 3. Иная контактная работа | | | | |
| 3.1 | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 6 | 4,9 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

контрольные работы

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Контрольная работа №1

Вариант 1



1. Измерили рост 30 студентов.
а) Построить интервальный статистический ряд.
б) построить полигон и гистограмму частостей.
в) Найти числовые характеристики выборки.

Контрольная работа №2

Вариант !.

1. Методом моментов найти параметры нормального распределения.
2. Найти оценку неизвестной вероятности успеха в схеме Бернулли методом максимального правдоподобия.
3. Глубина моря измеряется прибором, систематическая ошибка которого равна 0, а случайные ошибки распределены нормально с $s=15$ м. Сколько нужно измерений, чтобы определить глубину моря с ошибкой не более 5 м при надежности 0,9?

Контрольная работа №3

Вариант 1

1/ Распределение признака X в выборке задано интервальным рядом. При уровне значимости 0,01 проверить гипотезу о равномерном распределении случайной величины на отрезке $[0,1]$.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

1. По данным выборки построить
а) вариационный ряд,
б) статистический ряд,
в) полигон,
г) найти числовые характеристики.
2. По данным выборки построить
а) интервальный ряд,
б) гистограмму,
в) найти числовые характеристики.
3. Методом моментов найти параметры нормального распределения.
4. По данным выборки найти точечную оценку и доверительный интервал математического ожидания случайной величины.
5. Проверить гипотезу о законе распределения случайной величины по выборке с помощью соответствующего критерия.

6.4. Критерии оценивания

Порядок проведения промежуточной аттестации.

Зачет выставляется, исходя из количества баллов, набранных в течение семестра.

Начисляемые рейтинговые баллы:

Посещение и работа на практических занятиях - 10 баллов

Контрольные работы 1-3 -- 20 баллов

Зачетная контрольная работа - 30 баллов

Итого 100 баллов

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. При постановке зачета суммируются баллы текущей аттестации (максимум 70 баллов) и зачетной контрольной работы (максимум 30 баллов). Зачет выставляется при количестве баллов, не меньшем 60. Продолжительность зачетной контрольной работы - 2 часа.

Критерии оценивания контрольной работы 1 и 2

Максимальный балл за контрольную работу — 35 баллов

16-20 баллов: Полностью решены все задачи, получены правильные ответы, допускаются незначительные погрешности

11-15 баллов: Полностью решены только три задачи, четвертая решена частично или отсутствует

6-10 баллов: Полностью решены две задачи, другие две решены частично или отсутствуют

0-5 баллов: Решено не более одной задачи

Критерии оценивания зачетной контрольной работы.

Максимальный балл за зачетную работу — 30 баллов. Этот балл складывается из баллов, полученных за теоретический вопрос и 2 задачи, по 10 баллов максимум каждые.



В билете – один теоретический вопрос без доказательства и одна задача.

Критерии оценивания теоретического вопроса

Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 10.

10 баллов: Даны аккуратные определения и четкие формулировки теорем, свойств. Объяснены все обозначения, участвующие в ответе.

8 баллов: Даны аккуратные определения и четкие формулировки теорем, свойств. Не объяснены некоторые обозначения. Возможны незначительные неясности в изложении.

4 балла: Определения и формулировки в целом приведены, но содержат незначительные неточности, недостаточная ясность изложения

0-2 балла: Ответ на вопрос отсутствует или содержит определения и формулировки, содержащие значительные ошибки

Критерии оценивания зачетной задачи.

Максимальный балл за задачу -10

10 баллов: Задача полностью решена, получен правильный ответ.

8 баллов: Задача полностью решена, получен правильный ответ. Возможны незначительные неясности в изложении и незначительные арифметические ошибки.

6 баллов: Задача не полностью решена, правильный ответ не получен. Принцип решения правильный. Имеются неясности в арифметические ошибки.

0-2 баллов: Решение отсутствует или содержит значительные ошибки

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Ресурс |
|------|------------------------------------|---|-----------------------------------|--------|
| Л1.1 | Емельянов Г. В., Скитович В. П. | Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие | Санкт-Петербург : Лань, 2007 | |
| Л1.2 | Гмурман В. Е. | Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов | Москва : Высшая школа, 2001 | |
| Л1.3 | Севастьянов Б. А. | Курс теории вероятностей и математической статистики: учебник для вузов | Москва : Наука, 1982 | |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Ресурс |
|------|-----------------------------------|--|--------------------------------|--------|
| Л2.1 | Бородин А. Н. | Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие для вузов | Санкт-Петербург: Лань, 2008 | |
| Л2.2 | Колемаев В. А., Калинина В. Н. | Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов | Москва : ИНФРА-М, 2000 | |
| Л2.3 | Гнеденко Б. В. | Курс теории вероятностей: учебник для математических специальностей университетов | Москва: Наука, 1988 | |

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

LibreOffice



7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. Справочник «Информо» (<http://www.informio.ru/>) ИНФОРМИО : электронный справочник [обеспечение всех типов образовательных учреждений нормативными, методическими, научнопрактическими материалами]. – URL: <http://www.informio.ru/>. – 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: проектором, экраном, магнитно-маркерной доской, маркером; с возможностью демонстрации электронных презентаций при уровне освещения, достаточном для работы с конспектом.

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 инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных



образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

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

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и 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 отдельные 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 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.

