МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет управления территориями
Кафедра информатики и геоинформационных технологий

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
18 апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА
«Б1.О.12.05 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность(профиль) подготовки: Управление земельно-информационными системами

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Доцент кафедры Информатики и геоинформационных технологий, к.н., доцент Заблоцкий В. Р.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 902

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Воронцова А. А.	Рассмотрено	19.12.2024, № 2-2024

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - - подготовка студентов к деятельности, связанной с использованием современной вычислительной техники и программных средств Excel и R;

- формирование профессиональных компетенций, определяющих способность студента к использованию теоретических знаний и практических навыков при обработке и анализе данных с применением существующих программных средств и языка программирования Python.

Задачи изучения дисциплины:

- получить представление об основах разведочного анализа данных, особенностях выполнения инференциальной статистики, осуществить построение корреляционного и регрессионного анализов, а также разбраться в области программирования статистических задач на языке программирования Python; выполнять визуализацию результатов обработки экспериментальных данных средствами Excel, R и Python;;
- изучить правила написания скриптов на Excel, R и Python для анализа, обработки и визуализации результатов обработки экспериментальных данных, их редактирования, отладки, а также освоить современные технологии статистической обработки данных, основанные на t-тесте для независимых выборок;;
- научиться формализовать поставленную статистическую задачу; выбирать независимые и зависимые статистические переменные, уметь формулировать статистические гипотезы для решения инженерно-геодезических и научно-исследовательских задач; составлять, тестировать, отлаживать и оформлять планы статистического анализа, включая принятие решений по результатам инференциальной статистики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

Знать:

УК-1.1/Зн3 Основы математической статистики, методы представления статистической информации

УК-1.1/Зн5 О закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с профессиональной деятельности;

УК-1.1/Зн7 О том, как составить математическую модель задачи с использованием аппарата многофакторного анализа; основные положения многофакторного анализа

Уметь:

УК-1.1/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных

УК-1.1/Ум4 Применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности

УК-1.1/Ум6 Определять подходы и способы для решения задач с использованием методов многофакторного анализа

Владеть:

УК-1.1/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм

УК-1.1/Нв4 Навыками пользоваться основными методами разделов высшей математики; навыками применения стандартных математических моделей и методов

УК-1.1/Нв6 Навыками применения стандартных моделей и методов; основными методами многофакторного анализа

УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

Знать:

УК-1.2/Зн3 Основы математической статистики, методы представления статистической информации

УК-1.2/Зн5 О закономерностях развития современного математического аппарата и его применения для решения практических задач в профессиональной деятельности

УК-1.2/Зн6 О методах поиска и источниках информации для проведения критическго анализа и синтеза полученной информации для решения поставленных задач

Уметь:

УК-1.2/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных

УК-1.2/Ум5 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений

УК-1.2/Ум6 Строить математические модели изучаемых процессов и явлений для решения профессиональтных задач

Владеть:

УК-1.2/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм

УК-1.2/Нв5 Навыками применения стандартных математических моделей и методов

УК-1.2/Нв8 Навыками применения стандартных математических моделей и методов

УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.4/Зн3 Основы математической статистики, методы представления статистической информации

Уметь:

УК-1.4/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных

УК-1.4/Ум5 Применять математический аппарат для построения математических моделей изучаемых процессов и явлений

Владеть:

УК-1.4/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм

УК-1.4/Нв5 Навыками применения в профессиональной деятельности современных стандартных математических моделей и методов

УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте

Знать:

УК-1.5/Зн3 Основы математической статистики, методы представления статистической информации

УК-1.5/Зн7 Об основных подходах при сборе, анализе и синтезе информации при решении поставленных задач

Уметь:

УК-1.5/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования

УК-1.5/Ум3 Работать с программами редактирования табличных данных

Владеть:

УК-1.5/Нв3 Навыками визуализации цифровых данных, табличных данных, построением графиков и диаграмм

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

Знать:

УК-2.1/Зн1 Основные правовые и государствоведческие понятия - основные характеристики (систему, источники, институты) отраслей публичного права (конституционного, уголовного, административного) - основные характеристики (систему, источники, институты) отраслей частного права (гражданского, семейного, трудового)

УК-2.1/Зн2 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации

УК-2.1/Зн3 Принципов разработки и принятия управленческих решения;

Уметь:

УК-2.1/Ум1 Использовать правовые и государствоведческие знания для решения личных, профессиональных и общественных проблем - определять и квалифицировать правомерный или неправомерный характер действий или бездействий субъектов права, а также правовой и неправовой характер общественных явлений

УК-2.1/Ум2 Применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений

УК-2.1/Ум3 Организация процесса разработки управ-ленческих решений;

Владеть:

УК-2.1/Нв3 Использования методов разработки и ана-лиза эффективных управленческих решений в условиях неопределенности и риска с ис-пользованием цифровых технологий;

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

Знать:

УК-2.2/Зн2 Области применения методов измерений

Уметь:

УК-2.2/Ум2 Оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений

УК-2.2/Ум4 Применение различных методов для разра-ботки и обоснования альтернатив решений в условиях неопределенности и риска;

Владеть:

УК-2.2/Нв2 Навыками выполнения действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений

ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ОПК-1.1 Демонстрирует знания моделирования отдельных фрагментов процесса, математического анализа, выбора оптимального варианта для конкретных условий при создании документации

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Методов математического моделирования и анализа в профессиональнойй деятельности

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Использовать естественно-научные и инженерные знания для оптимизации процессов в профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Навыком выбора наилучшего метода моделирования и расчета в профессиональной деятельности

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в профессиональной деятельности для решения задач отрасли

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Фундаментальные концепции и теории, применимые в землеустройстве и кадастрах недвижимости

ОПК-1.2/Зн2 Фундаментальные концепции и теории, применимые в профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Интегрировать научные знания для решения реальных профессиональных задач

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Навыком эффективного применения научного потенциала для улучшения качества землеустроительных и кадастровых процедур

ОПК-1.2/Нв2 Навыком эффективного применения научного потенциала для профессиональной деятельности

ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

ОПК-2.1 Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектной деятельности

Знать:

ОПК-2.1/Зн1 Основные этапы и алгоритмы организации проектной деятельности, включая планирование, инициацию, реализацию, сопровождение, контроль и оценку проекта

ОПК-2.1/Зн2 Технологий и алгоритмов организации выполнения работ в процессе проектной деятельности

Уметь:

ОПК-2.1/Ум1 Формулировать задачи профессиональной деятельности в области информационной безопасности, опираясь на знания математических и естественнонаучных дисциплин

ОПК-2.1/Ум2 Анализировать информационные источники, формировать свою позицию на основе сравнительного анализа материала

ОПК-2.1/Ум3 Использовать научные знания при организации выполнения работ в процессе проектной деятельности

Владеть:

ОПК-2.1/Нв1 Навыками эффективного взаимодействия с участниками проекта, распределения обязанностей и оценки качества выполнения задач

ОПК-2.1/Нв2 Навыками сбора, знания алгоритма организации выполнения работ и представления материалов геодезических и пространственных данных

ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач

Знать:

ОПК-2.4/Зн1 Основные категории и функциональные возможности программных продуктов, применяемых в информационной безопасности

ОПК-2.4/Зн2 Структуру, формирования и развитие Государственной геодезической сети

ОПК-2.4/Зн3 Научно-физических методов разработки и использования соответствующих программных продуктов для решения конкретных профессиональных задач

Уметь:

ОПК-2.4/Ум1 Оценивать и сравнивать программные продукты и их компоненты по функциональности, безопасности, надежности и совместимости

ОПК-2.4/Ум2 Анализировать информацию в программных продуктах или их части для решения конкретных задач

Владеть:

ОПК-2.4/Нв1 Навыками работы с современными программными средствами и инструментами, применяемыми в информационной безопасности

ОПК-2.4/Нв2 Способами обработки результатов геодезических измерений в программных продуктах с использованием новейшего программно-математического обеспечения

ОПК-2.5 Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов

Знать:

ОПК-2.5/Зн1 Основы автоматизированного проектирования технологических процессов и их применение в информационной безопасности

ОПК-2.5/Зн2 Алгоритма использования научно-физических знаний в задачах профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-2.5/Ум1 Использовать специализированное программное обеспечение для автоматизированного проектирования технологических процессов

ОПК-2.5/Ум2 Использовать алгоритмы использования научно-физических знаний для автоматизации процессов в задачах профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-2.5/Нв1 Навыками работы с инструментами автоматизированного проектирования, включая создание, редактирование и оптимизацию моделей процессов

ОПК-2.5/Нв2 Навыками использования алгоритмов научно-физических знаний для автоматизации процессов в задачах профессиональной деятельности

ОПК-2.7 Владеет современными технологиями и геоинформационными системами для оформления научно- технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий

Знать:

ОПК-2.7/Зн1 Базовые понятия и возможности геоинформационных систем (ГИС) и их потенциал применения в контексте профессиональной деятельности

ОПК-2.7/Зн2 Принципы работы современных текстовых процессоров, издательских систем и инструментов для оформления документации

ОПК-2.7/Зн3 Современных технологий и геоинформационных систем для оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий

Уметь:

ОПК-2.7/Ум1 Использовать современные программные средства для подготовки и оформления научно-технических отчетов, обзоров и публикаций

ОПК-2.7/Ум2 Разрабатывать предложения по эффективной организации взаимодействия элементов системы

Владеть:

ОПК-2.7/Нв1 Навыками использования современных офисных и издательских программ для профессионального оформления документов

ОПК-2.7/Нв2 Навыками применения результатов профессиональной деятельности при производстве работ обеспечения отраслей геодезической информацией

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.12.05 «Математические методы обработки экспериментальных данных» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
6 семестр	144	4	16	32	60	Экзамен (36)
Всего	144	4	16	32	60	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы

Раздел 1. Основы разведочного анализа данных. Основные статистические характеристики и функции для их нахождения в Excel	**12**	**2**	**4**	**6**	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2
Тема 1.1. Основные статистические характеристики и функции для их нахождения в Excel	12	2	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7
Раздел 2. Базовые понятия теории вероятностей и статистики. Центральная предельная теорема и закон больших чисел	**12**	**2**	**4**	**6**	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2
Тема 2.1. Центральная предельная теорема и закон больших чисел	12	2	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7
Раздел 3. Инференциальная статистика: сбор данных, формулирование гипотез, выбор анализа данных и выполнение его с помощью Excel, принятие решения.	**14**	**2**	**4**	**8**	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2
Тема 3.1. Основные понятия инференциальной статистики.	14	2	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7
Раздел 4. Понятие корреляции данных и линейная регрессия данных средствами Excel.	**14**	**2**	**4**	**8**	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2
Тема 4.1. Понятие корреляции (линейной и нелинейной).	14	2	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7
Раздел 5. Работа с программным обеспечением RStudio. Элементы языка R. Пакеты статистической обработки в R.	**14**	**2**	**4**	**8**	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2

Тема 5.1. Начало работы с RStudio.	14	2	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7
Раздел 6. Структуры данных в R. Векторы. Индексирование и подмножества векторов. От таблиц Excel к кадрам данных R. Импорт данных в R.	**14**	**2**	**4**	**8**	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2
Тема 6.1. Структуры данных в R.	14	2	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7
Раздел 7. Обработка и визуализация данных в R. Пакет dplyr (постолбцовые и построчные операции). Агрегирование и объединение данных. Преобразование данных с помощью tidyr. Визуализация данных с помощью ggplot2.	**14**	**2**	**4**	**8**	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1
Тема 7.1. Обработка и визуализация данных в R.	14	2	4	8	ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7
Раздел 8. Выполнение разведочного анализа в R. Проверка гипотез в R. T-test для независимых выборок. Линейная регрессия в R.	**7**	**1**	**2**	**4**	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2
Тема 8.1. Выполнение разведочного анализа в R.	7	1	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7
Раздел 9. Использование Python для обработки и анализа данных. Работа с Jupyter. Использование массивов NumPy. Кадры данных в Pandas. Обработка и визуализация данных в Python.	**7**	**1**	**2**	**4**	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2
Тема 9.1. Использование Python для обработки и анализа данных.	7	1	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7

Итого	**108**	**16**	**32**	**60**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Основы разведочного анализа данных. Основные статистические характеристики и функции для их нахождения в Excel

Тема 1.1. Основные статистические характеристики и функции для их нахождения в Excel

Ознакомление с работой Excel для обработки экспериментальных данных. Классификация переменных как непрерывных, категориальных, количественных. Исследование категориальных переменных.
Классификация переменных. Исследование количественных переменных, расчет дисперсии и стандартного отклонения в Excel. Описательная статистика с помощью Analysis ToolPak. Построение гистограмм (столбчатая, блочная).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Базовые понятия теории вероятностей и статистики. Центральная предельная теорема и закон больших чисел

Тема 2.1. Центральная предельная теорема и закон больших чисел

Вероятность и выборочное пространство. Безусловная и условная вероятность. Дискретное распределение вероятностей. Непрерывное распределение вероятностей, построение гистограмм.
Эмпирическое правило одной, двух и трех сигм, визуализация эмпирического правила в Excel. Распределение выборочных средних – моделирование центральной предельной теоремы. Закон больших чисел и его моделирование в Excel.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 3. Инференциальная статистика: сбор данных, формулирование гипотез, выбор анализа данных и выполнение его с помощью Excel, принятие решения.

Тема 3.1. Основные понятия инференциальной статистики.

Основные понятия инференциальной статистики. Сбор данных для репрезентативной выборки. Статистическая предвзятость. Формулирование гипотез – нулевая гипотеза H0 и альтернативная гипотеза Ha.
Разработка плана анализа. Альфа- как статистическая значимость теста. Проведение Т-теста в Excel. Анализ результатов Т-теста. Принятие решения о выборе гипотезы. Анализ «что если …» для доверительного интервала.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 4. Понятие корреляции данных и линейная регрессия данных средствами Excel.

Тема 4.1. Понятие корреляции (линейной и нелинейной).

Вычисление корреляции в Excel. Построение диаграмм для визуализации корреляции данных. Линейная регрессия и линейные модели в Excel.
Таблица характерных данных по регрессии пакета Analysis ToolPak. Построение уравнений линейной регрессии (аналитически и на графике). Появление ложных зависимостей. Представление о множественной линейной регрессии

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 5. Работа с программным обеспечением RStudio. Элементы языка R. Пакеты статистической обработки в R.

Тема 5.1. Начало работы с RStudio.

Загрузка R. Начало работы с RStudio. Написание кода (скрипта) в RStudio. Работа с редактором скриптов в RStudio. Стиль программирования в R.
Изучение подключения пакетов в R. Обновление R, RStudio и пакетов R. Настраиваемое рабочее пространство в RStudio.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 6. Структуры данных в R. Векторы. Индексирование и подмножества векторов. От таблиц Excel к кадрам данных R. Импорт данных в R.

Тема 6.1. Структуры данных в R.

Векторы. Индексирование и подмножества векторов. От таблиц Excel к кадрам данных R. Импорт данных в R.
Базовый R библиотека tidyverse. Создание простого проекта в RStudio.
Исследование кадра данных в R. Индексирование и подмножества кадров данных, запись кадров данных в файл

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 7. Обработка и визуализация данных в R. Пакет dplyr (постолбцовые и построчные операции). Агрегирование и объединение данных. Преобразование данных с помощью tidyr. Визуализация данных с помощью ggplot2.

Тема 7.1. Обработка и визуализация данных в R.

Обработка и визуализация данных в R. Пакет dplyr. Постолбцовые операции пакета dplyr. Построчные операции пакета dplyr. Агрегатные функции пакета. Dplyr и оператор pipe(%>%). Преобразование данных с помощью пакета tidyr. Конкретный пример со статистически собранными данными. Визуализация данных с помощью ggplot2. Основные параметры пакета: data, aes, geom. Столбчатая диаграмма с помощью ggplot2. Блочная диаграмма. Диаграмма рассеяния.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 8. Выполнение разведочного анализа в R. Проверка гипотез в R. T-test для независимых выборок. Линейная регрессия в R.

Тема 8.1. Выполнение разведочного анализа в R.

Выполнение разведочного анализа в R. Проверка гипотез в R. T-тест для независимых выборок в R. Выполнение линейной регрессии в R.
Разделение и проверка данных для обучения и тестирования. Коэффициент детерминации (R-квадрат и среднеквадратичная ошибка)

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 9. Использование Python для обработки и анализа данных. Работа с Jupyter. Использование массивов NumPy. Кадры данных в Pandas. Обработка и визуализация данных в Python.

Тема 9.1. Использование Python для обработки и анализа данных.

Работа с Jupyter. Базовый синтаксис. Отступы, операторы. Использование модулей для обработки статистических данных.
Структуры данных в Python. Индексирование и подмножества массивов NumPy. Работа с кадрами данных, статистическое исследование кадра данных, запись кадров в файл. Визуализация данных в Python. Разведочный анализ данных в Python. Проверка гипотез. T-тест для независимых выборок в Python. Линейная регрессия в Python.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Экзамен, 6 семестр.
устный

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основы разведочного анализа данных. Основные статистические характеристики и функции для их нахождения в Excel
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2

Тема 1.1. Основные статистические характеристики и функции для их нахождения в Excel
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Что такое разведочный анализ данных?

Что такое разведочный анализ данных?

Раздел 2. Базовые понятия теории вероятностей и статистики. Центральная предельная теорема и закон больших чисел
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2

Тема 2.1. Центральная предельная теорема и закон больших чисел
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Что показывает критерий RMSE?

Что показывает критерий RMSE?

Раздел 3. Инференциальная статистика: сбор данных, формулирование гипотез, выбор анализа данных и выполнение его с помощью Excel, принятие решения.
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2

Тема 3.1. Основные понятия инференциальной статистики.
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Что изучает инференциальный анализ данных?

Что изучает инференциальный анализ данных?

Раздел 4. Понятие корреляции данных и линейная регрессия данных средствами Excel.
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2

Тема 4.1. Понятие корреляции (линейной и нелинейной).

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое коэффициент корреляции Пирсона?

Что такое коэффициент корреляции Пирсона?

Раздел 5. Работа с программным обеспечением RStudio. Элементы языка R. Пакеты статистической обработки в R.
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2

Тема 5.1. Начало работы с RStudio.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Перечислите основные компоненты интегрированной среды разработки IDE RStudio.

Перечислите основные компоненты интегрированной среды разработки IDE RStudio.

Раздел 6. Структуры данных в R. Векторы. Индексирование и подмножества векторов. От таблиц Excel к кадрам данных R. Импорт данных в R.
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2

Тема 6.1. Структуры данных в R.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Перечислите основные виды структур данных в R.

Перечислите основные виды структур данных в R.

Раздел 7. Обработка и визуализация данных в R. Пакет dplyr (постолбцовые и построчные операции). Агрегирование и объединение данных. Преобразование данных с помощью tidyr. Визуализация данных с помощью ggplot2.
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2

Тема 7.1. Обработка и визуализация данных в R.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Перечислите способы визуализация данных в R.

Перечислите способы визуализация данных в R.

Раздел 8. Выполнение разведочного анализа в R. Проверка гипотез в R. T-test для независимых выборок. Линейная регрессия в R.
Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2

Тема 8.1. Выполнение разведочного анализа в R.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Сформулируйте основные шаги разведочного анализа в R.

Сформулируйте основные шаги разведочного анализа в R.

Раздел 9. Использование Python для обработки и анализа данных. Работа с Jupyter. Использование массивов NumPy. Кадры данных в Pandas. Обработка и визуализация данных в Python.

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.4 УК-1.5 УК-2.1 УК-2.2

Тема 9.1. Использование Python для обработки и анализа данных.

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Перечислите ключевые пакеты Python, используемые для статистического анализа и визуализации данных.

Перечислите ключевые пакеты Python, используемые для статистического анализа и визуализации данных.

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

6 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-1.2 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-2.7

Вопросы/Задания:

1. В чем разница корреляции и регрессии?

В чем разница корреляции и регрессии?

2. Перечислите основные этапы проверки гипотез посредством t-теста для независимых выборок.

Перечислите основные этапы проверки гипотез посредством t-теста для независимых выборок.

3. Что такое Датафрейм (Data Frame) в R?

Что такое Датафрейм (Data Frame) в R?

4. Каковы недостатки Excel при обучении аналитике данных?

Каковы недостатки Excel при обучении аналитике данных?

5. Каковы преимущества перехода от электронных таблиц к программированию в RStudio и Python?

- воспроизводимость результатов, - масштабируемость (возможность обрабатывать миллионы записей), - автоматизация, - доступ к продвинутым методам (например, к машинному обучению).

6. Перечислите пять основных этапов выполнения инференциальной статистики.

Перечислите пять основных этапов выполнения инференциальной статистики.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Воскобойников Ю. Е. Статистический анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel: учебное пособие для вузов / Ю. Е. Воскобойников. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 212 с. - 978-5-507-45039-8. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/256109 - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Калмыкова С. В. Работа с таблицами в Microsoft Excel / С. В. Калмыкова, Е. Ю. Ярошевская, И. А. Иванова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 136 с. - 978-5-507-44447-2. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/226487 - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. http://www.intuit.ru/department/se/introprogteach/ - Введение в языки программирования C/C++.
2. http://www.intuit.ru/department/se/inprogeng/ - Введение в программную инженерию.
3. http://www.intuit.ru/department/se/testing/ - курс ИНТУИТ Основы тестирования программного обеспечения

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Microsoft Office;
2. PyCharm;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс

Маркерная доска - 0 шт.
Моноблок - 16 шт.
Проектор - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;

- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.