

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.10.2023 17:42:35
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Методы многомерной статистики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Математики**

Учебный план b010304_22_PM22.plx
Направление подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 66,35
самостоятельная работа 14,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	11	11	11	11
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	14,65	14,65	14,65	14,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с методами многомерной статистики; закрепление представлений о методах многомерной статистики как об эффективном инструменте исследования взаимосвязей между признаками (параметрами) характеризующими объекты различной природы в экономических, социальных, технических системах и природной среде.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Программирование для ЭВМ
2.1.3	Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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

ПК-1: Способен использовать стандартные пакеты прикладных программ, отлаживать и тестировать прикладное программное обеспечение для решения прикладных задач, в том числе в геологии и геофизике

Знать:

Уровень 1	теоретические основы численных методов и алгоритмов, применяемых в стандартных пакетах прикладных программ и при решении поставленной задачи;
Уровень 2	программное обеспечение для контроля и обработки наземных геофизических данных; основы методики и технологии полевых геофизических работ, основы обработки геофизической информации; программные комплексы для подготовки к архивированию данных полевых геофизических исследований; факторы, влияющие на качество геофизических данных
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	использовать стандартные пакеты прикладных программ, применяемые при решении поставленной задачи; отлаживать и тестировать прикладное программное обеспечение, используемое для решения прикладных задач, в том числе в геологии и геофизике;
Уровень 2	работать с массивами данных скважинных геофизических исследований, оценивать качество полученных данных геофизических исследований, использовать программные средства контроля качества геофизических исследований;
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками работы со стандартными пакетами прикладных программ; навыками отладки и тестирования прикладного программного обеспечения для решения прикладных задач в геологии и геофизике; методикой составления проектов и инженерных расчетов производственных геологических работ;
-----------	--

Уровень 2	способами использования существующих типовых решений и шаблонов проектирования программного обеспечения; способами применения методов и средств проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
Уровень 3	*

ПК-7: Способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

Знать:	
Уровень 1	взаимосвязь математики с другими естественно-научными дисциплинами и дисциплинами профессионального цикла; основы смежных дисциплин, знания из которых необходимы для решения задачи исследования;
Уровень 2	источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, методы и приемы формализации задач;
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	использовать источники для получения необходимых знаний из смежных областей науки и техники для решения поставленной задачи; самостоятельно находить и применять полученные знания для уточнения и эффективного решения прикладных и научно-исследовательских задач; анализировать исходную документацию;
Уровень 2	разрабатывать пользовательскую документацию
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками систематизации знаний и формализации проблемы; навыками логического и функционального анализа, работы с первоисточниками;
Уровень 2	приемами документирования собранных данных в соответствии с регламентами организации; методикой разработки руководства программиста ИС
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	программное обеспечение для контроля и
3.1.2	обработки наземных геофизических
3.1.3	данных; основы методики и технологии
3.1.4	полевых геофизических работ, основы
3.1.5	обработки геофизической информации;
3.1.6	программные комплексы для подготовки к
3.1.7	архивированию данных полевых
3.1.8	геофизических исследований;
3.1.9	факторы, влияющие на качество

3.1.10	геофизических данных
3.2	Уметь:
3.2.1	работать с массивами данных скважинных
3.2.2	геофизических исследований, оценивать
3.2.3	качество полученных данных
3.2.4	геофизических исследований,
3.2.5	использовать программные средства
3.2.6	контроля качества геофизических
3.2.7	исследований;
3.3	Владеть:
3.3.1	способами
3.3.2	использования существующих типовых
3.3.3	решений и шаблонов проектирования
3.3.4	программного обеспечения; способами
3.3.5	применения методов и средств
3.3.6	проектирования программного
3.3.7	обеспечения, структур данных, баз данных,
3.3.8	программных интерфейсов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Тема 1. Основы многомерной статистики – теория проверки статистических гипотез.						
1.1	Основы многомерной статистики – теория проверки статистических гипотез. /Лек/	7	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	2	
1.2	Простейшая обработка данных случайных наблюдений. /Пр/	7	8		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.3	Самостоятельная работа /Ср/	7	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 2. Тема 2. Корреляционный анализ						
2.1	Корреляционный анализ /Лек/	7	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.2	Корреляционный анализ /Пр/	7	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.3	Самостоятельная работа /Ср/	7	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 3. Тема 3. Дисперсионный анализ						
3.1	Дисперсионный анализ /Лек/	7	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	1	
3.2	Дисперсионный анализ. /Пр/	7	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.3	Самостоятельная работа /Ср/	7	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

	Раздел 4. Тема 4. Сравнение выборочных долей в случае большого объема выборок и при малых выборках. Метод анализа таблиц сопряженности признаков.						
4.1	Сравнение выборочных долей в случае большого объема выборок и при малых выборках. Метод анализа таблиц сопряженности признаков. /Лек/	7	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.2	Дисперсионный анализ /Пр/	7	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.3	Самостоятельная работа /Ср/	7	3		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 5. Тема 5. Методы анализа основанные на снижении размерности пространств признаков.						
5.1	Методы анализа основанные на снижении размерности пространств признаков. /Лек/	7	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
5.2	Метод главный компонент. /Пр/	7	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
5.3	Самостоятельная работа /Ср/	7	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 6. Тема 6. Регрессионный анализ.						
6.1	Регрессионный анализ /Лек/	7	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
6.2	Регрессионный анализ /Пр/	7	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	2	
6.3	Самостоятельная работа /Ср/	7	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 7. Тема 7. Кластерный анализ						
7.1	Кластерный анализ /Лек/	7	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
7.2	Кластерный анализ /Пр/	7	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	2	
7.3	Самостоятельная работа /Ср/	7	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 8. Тема 8. Распознавание образов.						
8.1	Распознавание образов /Лек/	7	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
8.2	Распознавание образов /Пр/	7	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	2	
8.3	Самостоятельная работа /Ср/	7	1		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 9. Тема 9. Элементы фрактального анализа.						
9.1	Элементы фрактального анализа /Лек/	7	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	2	

9.2	Элементы фрактального анализа /Пр/	7	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
9.3	Самостоятельная работа /Ср/	7	1,65		Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
9.4	Иные виды контактной работы /ИВКР/	7	2,35			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Выборка и генеральная совокупность. Особенности сбора данных случайных наблюдений и экспериментов в различных областях социальных, экономических, геологических, экологических систем.
2. Корреляционный анализ.
 - 2.1 Задачи, решаемые с помощью корреляционного анализа.
 - 2.2 Предположения положенные в основу корреляционного анализа Пирсона : нормальные распределения наблюдаемых величин.
 - 2.3 Парные, частные и множественные коэффициенты корреляции. Коэффициенты детерминации.
 - 2.3 Проверка значимости коэффициентов корреляции и построение доверительных интервалов для значимых коэффициентов корреляции. Преобразование Фишера. Коэффициенты корреляции ,Кендалла и Спирмена.
3. Дисперсионный анализ. Задачи, решаемые с использованием дисперсионного анализа.
 - 3.1 Однофакторный дисперсионный анализ. Предположения, положенные в основу дисперсионного анализа: нормальное распределение наблюдений, равенство дисперсий в выборках соответствующих различным уровням факторов. Возможность использования однофакторного анализа, в случае отклонения распределений наблюдений от нормального и отличий в величине их дисперсий для различных уровней факторов.
 - 3.2 Двух факторный дисперсионный анализ. Проблемы, связанные с увеличением количества рассматриваемых в дисперсионном анализе факторов.
4. Непараметрические методы анализа связи факторов.
 - 4.1 Сравнение долей появления признака в выборке при большом количестве наблюдений.
 - 4.2 Сравнение долей появления признака в выборке при малом количестве наблюдений.
 - 4.3 Таблицы сопряженности признаков. Использование критерия Пирсона для проверки влияния исследуемых признаков на отличия исследуемых характеристик в выборках.
5. Регрессионный анализ.
 - 5.1 Задачи решаемые с помощью регрессионного анализа.
 - 5.2 Предположения положенные в основу регрессионного анализа.
 - 5.3 Метод наименьших квадратов, свойства оценок получаемых с помощью метода наименьших квадратов. Применение метода наименьших квадратов для оценки параметров уравнений регрессии.
 - 5.4 Линейна регрессия.
 - 5.4.1 Проверка значимости коэффициентов входящих в регрессионные уравнения, построение их интервальных оценок. Коэффициент корреляции и детерминации. Остаточная дисперсия.
6. Нелинейная регрессия.
 - 6.1 Выбор вида зависимости.
 - 6.2 Приведение нелинейных зависимостей к линейному виду с помощью введения новых переменных.
 - 6.3 Особенности оценки значимости регрессоров, построения их интервальных оценок в случае использования нелинейных моделей..
 - 6.4 Использование коэффициента детерминации для оценки качества аппроксимации наблюдений уравнениями нелинейной регрессии.
7. Кластерный анализ. Меры сходства. Методы отдаленного и ближайшего соседей.
8. Методы распознавания образов. Обучающая выборка. Разделяющие гиперплоскости.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Методы многомерной статистики" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:
 - средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач;
 - средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамен в 7 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гихман И. И., Ядренко М. И., Скороход А. В.	Теория вероятностей и математическая статистика	Киев: Выща школа, 1988
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Каталог математических ресурсов, упорядоченных по типу и тематике		
Э2	Каталог математического программного обеспечения		
Э3	Один из ведущих центров математики и математического образования в Интернете		
Э4	Обзор Интернет-ресурсов по научным расчетам и числовому анализу		
Э5	Каталог математических ресурсов, упорядоченных по типу и тематике		
Э6	Каталог математических ресурсов, упорядоченных по типу и тематике		
Э7	Каталог математических ресурсов в сети Интернет		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.2	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-38	Компьютерный класс, аудитория для практических занятий и лабораторных работ	Столы ученические -8 шт, столы компьютерные – 15 шт, стол преподавателя- 1 шт, стулья – 32 шт, шкафы для уч. литературы -2 шт., доска маркерная – 1 шт, экран рулонный – 1 шт, проектор – 1 шт. моноблоки Enigma Venus 210 – 5 шт, компьютеры Enigma Jupiter 220 (+ монитор ASUS VA- 24D)- 10 шт. Доступ в интернет. (не функционирует)	
6-33к	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	10 П.М., Доска маркерная - 1 шт. Стол - 7 шт. Стул - 10 шт. ПК - 5 шт., OCTAVE 1.1; IP2WIN Lite; Free Pascal Lazarus Project (Версия 1.8.4)	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методические указания по изучению дисциплины «Методы многомерной статистики» представлены в Приложении 2 и включают в себя:
1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.