

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.09.2023 11:28:55

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



06 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование геопространственных данных»

Специальность

21.05.01 Прикладная геодезия

Специализация

«Инженерная геодезия»

Год начала подготовки

2023

Квалификация выпускника

Инженер-геодезист

Грозный – 2023

1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса «Математическое моделирование геопространственных данных» является обучение основам математического моделирования для разработки и анализа математических моделей сложных систем, постановке и планированию экспериментов с использованием прикладных программных средств, методам моделирования задач, возникающих при анализе геопространственных данных.

Основными задачами при изучении дисциплины являются:

- познакомить с основами современных технологий получения, сбора и обработки геопространственных данных, моделирования и анализа, использования данных в процессе принятия решений;
- обучить общим принципам математической обработки геопространственных данных, построения математических моделей геодезических процессов и объектов, анализа моделей и прогноза развития событий;
- выработать умение четкой формулировки задачи, составление выборок, подготовка данных для обработки современными средствами информационных технологий, выполнять геодезическую интерпретацию результатов моделирования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Курс «Математическое моделирование геопространственных данных» - дисциплина необходимая в полном образовательном цикле профессиональной подготовки по специальности «Прикладная геодезия», успешное изучение, понимание и овладение которой опирается на предварительное изучение математических дисциплин общеобразовательного сегмента, составляющих методологическую основу курсов, таких как «Математика», «Информационные технологии в геодезии».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
ПК-7 Способность к разработке алгоритмов, программ и методик решений инженерно-геодезических задач и владение методами математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и	ПК-7.1 Знает основные понятия теории вероятности, закономерности результатов погрешностей измерений, методы уравнивания геодезических измерений ПК-7.2 Умеет формулировать постановку исследуемой задачи, представлять ее математическую формализацию и	знать: понятие модели и моделирования; классификацию моделей; методы реализации математических моделей; критерии оценки математических моделей; методологию и владеть навыками изучения и исследования объектов, отдельных комплексов и подсистем технического процесса с целью организации последующего сбора, анализа и отбора геопространственных данных, необходимых для комплексного системного описания информации; уметь: корректно сформулировать постановку исследуемой задачи,

инженерных сооружений	метод решения	представить ее математическую формализацию и метод решения, правильно анализировать и интерпретировать полученные результаты и в последующем подготовить практические рекомендации для лица, принимающего решение; владеть различными способами моделирования технических систем, различными пакетами прикладных программ.
-----------------------	---------------	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач. ед.		Семестры	
	ОФО	ЗФО	7	7
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	51/1,4	18/0,4	51/1,4	18/0,4
В том числе:				
Лекции	17/0,5	9/0,3	17/0,5	9/0,3
Практические занятия				
Семинары				
Лабораторные работы	34/0,9	9/0,3	34/0,9	9/0,3
Самостоятельная работа (всего)	129/4,0	162/4,5	129/4,0	162/4,5
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Расчетно-графические работы	-		-	
ИТР	21/0,5	34/0,9	21/0,5	34/0,9
Рефераты	-	20/0,5	-	20/0,5
Доклады	-		-	
Презентации	-		-	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам	72/2,0	72/2,0	72/2,0	72/2,0
Подготовка к практическим занятиям				
Подготовка к зачету				
Подготовка к экзамену	36/1,0	36/1,0	36/1,0	36/1,0
Вид отчетности	ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ	ЭКЗ
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	180	180	180
	ВСЕГО в зач. единицах	5	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
1.	Предмет и задачи курса	2			2
2.	Математические основы моделирования	2	4		6
3.	Оптимизационные модели в геодезии и методы их решения	2	4		6
4.	Реализация методов математического моделирования с использованием компьютерных программ	2	4		6
5.	Основные вопросы статистического моделирования геопространственных данных	2	4		6
6.	Использование критерий Стьюдента и Фишера при исследовании геопространственных данных	2	6		8
7.	Исследование зависимостей геопространственных данных. Корреляционный анализ	2	4		6
8.	Регрессионный анализ геопространственных данных	2	4		6
9.	Множественная линейная регрессия	1	4		5

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи курса	Предмет изучения в данном курсе. Основные задачи курса. Понятие геопространственных данных. Классификация математических моделей.
2	Математические основы моделирования	Понятие модели и моделирования. Основные этапы математического моделирования в геодезии. Классификация моделей.
3	Оптимизационные модели в геодезии и методы их решения	Задачи линейного программирования (ЗЛП). Симплексный метод решения ЗЛП. Методы нелинейного программирования и некоторые методы их решения.
4	Реализация методов математического моделирования с использованием компьютерных программ	Реализация методов математического программирования в Excel и MathCAD

5	Основные вопросы статистического моделирования геопространственных данных	Основные понятия статистического анализа и вопросы моделирования статистических показателей. Основные требования к выборочной совокупности (массовость, однородность, случайность, независимость). Исследование параметров (факторов) геопространственных данных: математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднеквадратические отклонения, коэффициент вариации, асимметрия, эксцесс.
6	Использование критерий Стьюдента и Фишера при исследовании геопространственных данных	Проверка о равенстве средних с помощью критерия Стьюдента. Сравнение дисперсий двух выборочных совокупностей с использованием критерия Фишера.
7	Исследование зависимостей геопространственных данных. Корреляционный анализ	Коэффициенты ковариации, дисперсии. Коэффициенты тесноты связи.
8	Регрессионный анализ геопространственных данных	Построение однофакторной линейной модели с использованием математических пакетов.
9	Множественная линейная регрессия	Проблемы построения множественной регрессии. Реализация множественной линейной регрессии в EXCEL, MathCAD
10	Нелинейная регрессия	Использование нелинейной регрессии при анализе геопространственных данных. Способы преобразования нелинейных зависимостей к линейным. Реализация множественной нелинейной регрессии в EXCEL, MathCAD

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Оптимизационные модели в геодезии и методы их решения	Оптимизационные модели в геодезии и методы их решения
2	Реализация методов математического моделирования с использованием компьютерных программ	Реализация методов математического моделирования с использованием компьютерных программ Excel, MathCAD
3	Основные вопросы статистического моделирования геопространственных данных	Основные вопросы статистического моделирования геопространственных данных
4	Использование критерий Стьюдента и Фишера при исследовании геопространственных данных	Использование критерий Стьюдента и Фишера при исследовании геопространственных данных

5	Исследование зависимостей геопространственных данных. Корреляционный анализ	Исследование зависимостей геопространственных данных. Корреляционный анализ
6	Регрессионный анализ геопространственных данных	Регрессионный анализ геопространственных данных. Построение регрессионных моделей в Excel, MathCAD
7	Множественная линейная регрессия	Проблемы построения множественной регрессии. Реализация множественной линейной регрессии в EXCEL, MathCAD
8	Нелинейная регрессия	Реализация множественной нелинейной регрессии в EXCEL, MathCAD

5.4. Практические (семинарские) занятия

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Методы безусловной оптимизации
2	Методы условной оптимизации
3	Проверка гипотез, относящихся к коэффициентам регрессии. Адекватность модели
4	Мультиколлинеарность, автокорреляция

7. Оценочные средства

Вопросы к 1-ой рубежной аттестации

1. Предмет и задачи курса
2. Математические основы моделирования
3. Классификация математических моделей
4. Линейные оптимизационные модели, методы решения
5. Решение задач линейного программирования в Excel
6. Решение задач линейного программирования в MathCAD
7. Основы статистического моделирования
8. Основные вопросы статистического моделирования геопространственных данных
9. Основные требования к выборочной совокупности (массовость, однородность, случайность, независимость)

Образец билета на 1 руб. атт.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

БИЛЕТ № 13

Дисциплина Математическое моделирование геопространственных данных
ИСАИД специальность Прикладная геодезия семестр 7

1. Однофакторные линейные модели. Уравнение регрессии
2. Построение уравнений регрессий в Excel
3. Проблемы построения множественной регрессии

УТВЕРЖДАЮ:

«_____» _____ 2022 г. Зав. кафедрой _____

Вопросы ко 2-ой рубежной аттестации

1. Исследование параметров (факторов) геопространственных данных
2. Проверка о равенстве средних с помощью критерия Стьюдента
3. Сравнение дисперсий двух выборочных совокупностей с использованием критерия Фишера
4. Коэффициенты ковариации, дисперсии. Коэффициенты тесноты связи
5. Однофакторные линейные модели. Уравнение регрессии
6. Построение уравнений регрессий в Excel
7. Проблемы построения множественной регрессии
8. Анализ геодезических систем с помощью многофакторных линейных моделей
9. Построение многофакторных уравнений регрессий в Excel
10. Использование нелинейной регрессии при анализе геопространственных данных. Способы преобразования нелинейных зависимостей к линейным
11. Реализация множественной нелинейной регрессии в Excel

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. В.И. Коганов. Компьютерные вычисления в средах Excel и MathCAD. – М.: Горячая линия-телеком, 2003. – 328 с. Белов, П. С. Математическое моделирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие (конспект лекций) / П. С. Белов. — Электрон. текстовые данные. — Егорьевск : Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016. — 121 с. — 978-5-904330-02-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43395.html>
2. Катаргин, Н. В. Экономико-математическое моделирование в Excel [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. В. Катаргин. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 83 с. — 978-5-4487-0456-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79835.html>
3. Лихтенштейн, В. Е. Математическое моделирование экономических процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Е. Лихтенштейн, Г. В. Росс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 129 с. — 978-5-4486-0350-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74969.html>

а) дополнительная литература

1. Даурбеков С.С. Алгоритмы решения линейных задач на экстремум. Учебное пособие. - Грозный, ГГНИ, 2010.
2. Даурбеков С. С., Хадисов М.-Р. Решение технико-экономических задач в Excel и MathCAD. –Грозный, ГГНИ, 2013. – 80 с.
3. Даурбеков С. С., Хадисов М.-Р. Математическое моделирование технико-экономических задач в Excel и MathCAD. –Грозный, ГГНИ, 2016. – 7713. с.
4. Даурбеков С. С. Краткий курс лекций по дисциплине «Эконометрика». –Грозный, ГГНИ, 2016. – 48 с.
5. Ключин Е.Б., Гайрабеков И.Г., Ваганов И.А. Спутниковые методы измерений в геодезии. Учебное изд. М., Изд-во МИИГАиК, 2013.
6. [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).

в) программное и коммуникационное обеспечение

1. Описания лабораторных работ для решения технических задач с использованием пакета прикладных программ
2. Компьютерные программы для расчета

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий по моделированию.

Разработчик:

Доцент кафедры «Высшая и
прикладная математика»



А.М.Гачаев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Высшая и прикладная математика»



А.М. Гачаев

Заведующий выпускающей кафедрой
«Геодезия и земельный кадастр»



И.Г.Гайрабеков

Директор ДУМР



М.А. Магомаева