

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.11.2023 11:17:36

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



« 22 » 06 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Математическое моделирование геопространственных данных»

Специальность

21.05.01 Прикладная геодезия

Специализация

«Инженерная геодезия»

Год начала подготовки

2022

Квалификация выпускника

Инженер-геодезист

Грозный – 2022

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
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

Образец билета на 2 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 к экзамену:

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)
10. Исследование параметров (факторов) геопространственных данных
11. Проверка о равенстве средних с помощью критерия Стьюдента
12. Сравнение дисперсий двух выборочных совокупностей с использованием критерия Фишера
13. Коэффициенты ковариации, дисперсии. Коэффициенты тесноты связи
14. Однофакторные линейные модели. Уравнение регрессии
15. Построение уравнений регрессий в Excel
16. Проблемы построения множественной регрессии
17. Анализ геодезических систем с помощью многофакторных линейных моделей
18. Построение многофакторных уравнений регрессий в Excel
19. Использование нелинейной регрессии при анализе геопространственных данных. Способы преобразования нелинейных зависимостей к линейным
20. Реализация множественной нелинейной регрессии в Excel

Образец экзаменационного билета

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

БИЛЕТ № 13

Дисциплина Математическое моделирование геопространственных данных

ИСАиД __ специальность Прикладная геодезия семестр 7

4. Однофакторные линейные модели. Уравнение регрессии
5. Построение уравнений регрессий в Excel
6. Проблемы построения множественной регрессии

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ 2022 г. Зав. кафедрой _____

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