

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2025 12:19:55

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

042

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



« 01 » 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Математическое моделирование»

Специальность

21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация

«Геофизические методы исследования скважин»

Квалификация

горный инженер-геофизик

Грозный -2020

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математическое моделирование» является овладение студентами теоретическими знаниями и практическими навыками применения математических методов и моделей для решения технико-экономических задач.

В процессе изучения дисциплины поставлены следующие задачи:

- расширить и углубить теоретические и практические знания студентов об основных математических методах;
- освоение методологии и алгоритмические основы построения типовых наиболее распространенных математических моделей;
- научить студентов практическому использованию аппарата математического моделирования при решении задач планирования и принятия управленческих решений в различных сферах хозяйственной деятельности, в том числе и на компьютере с привлечением соответствующего инструментального обеспечения, включающего специализированные пакеты прикладных программ.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части общепрофессионального цикла. Для изучения курса требуется знание материала следующих курсов: «Математика», «Информатика», «Физика».

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Основы производственного менеджмента», «Компьютерные технологии».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-9);

наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач (ПК-13);

способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПСК-2.1);

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- схему моделирования технико-экономических процессов (ОК-1);
- методы решения оптимизационных задач и основные программные продукты, реализующие математические методы (ОК -1; ОК - 3; ОК - 9; ПСК-2.1);

уметь:

- приобретать самостоятельно с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания, умения; моделировать различные технико-экономические процессы;

- применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

- выбирать из множества математических методов, метод соответствующий данной математической модели;

- пользоваться пакетом прикладных программ для решения соответствующих математических моделей;

- подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

владеть:

- методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда;

- основными приемами математического моделирования;

- навыками в области современных информационных технологий для работы с геологической информацией;

- методами построения математических моделей при решении производственных задач (ОК -1; ОК - 3; ОК - 9; ПК-13; ПСК-2.1).

-

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.	Семестры
		5
	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	45/1,25	12/0,33
В том числе:		
Лекции	15/0,41	4/0,11
Практические занятия		
Семинары		
Лабораторные работы	30/0,83	8/0,22
Самостоятельная работа (всего)	63/1,75	96/2,66
В том числе:		
Расчетно-графические работы		
Рефераты		
Доклады	13/0,36	30/0,84
Презентации		
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>		
Подготовка к лабораторным работам	30/0,84	30/0,84
Подготовка к практическим занятиям		
Подготовка к зачету	20/0,56	30/0,84
Вид отчетности	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108
	ВСЕГО в зач. единицах	3
		108
		3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Всего часов
1.	Математические методы моделирования в геологии, классификация математических моделей и основные этапы математического моделирования	2	4	6
2.	Дифференциальное и интегральное исчисление в технико-экономических задачах	4	6	10
3.	Линейное программирование	3	6	9
4.	Методы статистического моделирования в геологии	2	6	8
5.	Построение классических моделей парной и множественной регрессии	2	4	6
6.	Нелинейные модели	2	4	6
	Итого	15	30	45

5.2. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Математические методы моделирования в геологии, классификация математических моделей и основные этапы математического моделирования	Цель дисциплины и задачи курса. Принципы и методы математического моделирования в геофизике. Геофизические данные, объекты изучения, решаемые задачи
2	Дифференциальное и интегральное исчисление в технико-экономических задачах	Дифференциальное исчисление в геофизике. Интегральное исчисление в геофизике
3	Линейное программирование	Моделирование геофизических объектов, процессов их формирования и поиска. Примеры задач линейного программирования в геофизике. Общая задача линейного программирования. Свойства допустимой области. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Свойства решений задачи линейного программирования. Решение ЗЛП в Excel и MathCAD. Математическая модель транспортной задачи. Некоторые методы нахождения начального базисного решения. Метод потенциалов.

		Задача о выборе. Венгерский метод решения задачи о выборе. Решение транспортной задачи в Excel и MathCAD
4	Методы статистического моделирования в геологии	Статистическое моделирование: история развития и основные задачи. Основные виды статистических моделей и области их применения. Использование некоторых статистических моделей при исследовании геофизических методов. Проблемы статистического моделирования в геофизике
5	Построение классических моделей парной и множественной регрессии	Определение парной регрессии и основные задачи построения парной регрессии. Линейная парная регрессия. Вычисление оценок для коэффициентов линейной парной регрессии на основе метода наименьших квадратов. Условия Гаусса-Маркова и свойства полученных оценок. Проверка значимости полученных оценок и построенного уравнения регрессии. Коэффициент детерминации. Построение линейной парной и множественной регрессии в математическом пакете EXCEL и MathCAD. Мультиколлинеарность модели множественной регрессии: причины, признаки и способы устранения. Методы отбора значимых объясняющих переменных множественной регрессии. Фиктивные переменные в линейной множественной регрессии. Частная корреляция. Гетероскедастичность модели и метод взвешенных наименьших квадратов.
	Нелинейные модели	Нелинейная парная регрессия, виды нелинейности. Вычисление оценок для коэффициентов нелинейной парной регрессии на основе метода наименьших квадратов в математическом пакете MathCAD. Примеры построения парных нелинейных регрессионных моделей.

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальное и интегральное исчисление в геофизике
2.	Линейное программирование	Примеры задач линейного программирования в геофизике
3.	Линейное программирование	Общая задача линейного программирования Свойства допустимой области
4.	Линейное программирование	Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
5.	Линейное программирование	Реализация задачи линейного программирования в Excel
6.	Линейное программирование	Реализация задачи линейного программирования в MathCAD

7.	Транспортная задача линейного программирования	Математическая модель транспортной задачи. Транспортная таблица
8.	Транспортная задача линейного программирования	Некоторые методы нахождения начального базисного решения
9.	Транспортная задача линейного программирования	Метод потенциалов
10.	Транспортная задача линейного программирования	Задача о выборе (о назначениях). Венгерский метод решения задачи о выборе
11.	Транспортная задача линейного программирования	Реализация транспортной задачи в Excel и MathCAD
12.	Основы статистического моделирования	Вопросы статистического моделирования. Однофакторные линейные модели. Линейная регрессия. Уравнение регрессии
13.	Основы статистического моделирования	Построение корреляционно-регрессионных моделей в Excel и MathCAD
14.	Основы статистического моделирования	Основы статистической обработки выборочных данных: выборка и требования к ней; способы отбора данных; выборочное распределение и его основные характеристики
15.	Основы статистического моделирования	Анализ технических систем построением многофакторных линейных моделей с помощью MS EXCEL
Всего		

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

В рамках изучения дисциплины предусмотрены лабораторные работы (по вариантам) к разделам: «Корреляционно-регрессионный анализ», «Многофакторные линейные и нелинейные модели». Изданы учебно-методическое пособие и лабораторный практикум к выполнению лабораторных заданий, которые наличествуют в библиотеке и на кафедре.

Однако объем дисциплины, ее прикладная ориентация, предполагает большой объем самостоятельной работы.

Представленные темы для самостоятельного изучения. Ниже дается пример методической работы при подготовке к практическим заданиям, в том числе в формате самостоятельной работы.

7. Оценочные средства

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Предмет и задачи курса
2. Дифференциальное и интегральное исчисление в геофизике
3. Примеры задач линейного программирования в геофизике
4. Общая задача линейного программирования.
5. Свойства допустимой области
6. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
7. Реализация задачи линейного программирования в Excel
8. Реализация задачи линейного программирования в MathCAD

9. Математическая модель транспортной задачи
10. Метод потенциалов
11. Реализация транспортной задачи в Excel и MathCAD.
12. Задача о выборе (о назначениях).
13. Венгерский метод решения задачи о выборе

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Основы статистической обработки выборочных геофизических данных: выборка и требования к ней
2. Способы отбора данных и его основные характеристики
3. Проблемы статистического моделирования в геофизике
4. Построение модели парной регрессии в Excel
5. Метод наименьших квадратов
6. Проблемы спецификации
7. Построение модели множественной регрессии в Excel
8. Производственная функция Кобба-Дугласа в Excel
9. Основные виды нелинейных регрессионных зависимостей.
10. Подходы к оцениванию параметров. Линеаризация уравнения
11. Нарушение основных предпосылок модели множественной регрессии.
12. Понятие гетероскедастичности и гомоскедастичности
13. Методы смягчения проблемы гетероскедастичности
14. Мультиколлинеарность: нарушение, выявление и устранение

Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи курса
2. Дифференциальное и интегральное исчисление в геофизике
3. Примеры задач линейного программирования в геофизике
4. Общая задача линейного программирования. Свойства допустимой области
5. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
6. Реализация задачи линейного программирования в Excel, MathCAD
7. Математическая модель транспортной задачи
8. Метод потенциалов
9. Реализация транспортной задачи в Excel и MathCAD.
10. Задача о выборе. Венгерский метод решения задачи о выборе
11. Основы статистической обработки выборочных геофизических данных: выборка и требования к ней
12. Способы отбора данных и его основные характеристики
13. Проблемы статистического моделирования в геофизике
14. Построение модели парной регрессии в Excel
15. Метод наименьших квадратов
16. Проблемы спецификации
17. Построение модели множественной регрессии в Excel
18. Производственная функция Кобба-Дугласа в Excel
19. Основные виды нелинейных регрессионных зависимостей.
20. Подходы к оцениванию параметров. Линеаризация уравнения
21. Нарушение основных предпосылок модели множественной регрессии.
22. Понятие гетероскедастичности и гомоскедастичности

Пример задания, выдаваемого при рубежной аттестации

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Эконометрика»

Факультет _____ Группа _____ семестр _____

Билет №1

1. Проблемы статистического моделирования в геофизике
2. Реализация Кобба-Дугласа в Excel (при $\alpha+\beta=1$)
3. Метод наименьших квадратов

Преподаватель _____ Хадисов М.-Р.Б.

«__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ Гачаев А.М.

Типовой образец титульного листа лабораторной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика М. Д. Миллионщикова

Кафедра «Высшая и прикладная математика»

Лабораторная работа
«Тема лабораторной работы»

Выполнил(а):
Проверил:

зачетная книжка №

Грозный-2020

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Яновская Т.Б., Порохова Л.Н. Обратные задачи геофизики. — СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004.— 214 с.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник МГУ им. М.В.Ломоносова. – М.: Изд-во ДИС, 2004.

Дополнительная литература

1. Красс М. С., Чупрынов Б. П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. – М.: Дело, 2006 – 687 с.
2. Хадисов М-Р. Б. Построение эконометрических моделей в программе GRETЛ: лабораторный практикум / М-Р. Б. Хадисов. – Грозный: ГГНТУ, 2019. – 58 с.
3. Даурбеков С.С., Хадисов М-Р. Б. Использование EXCEL и MathCAD при математическом и статистическом моделировании Учебно-метод. пособие. - Грозный, ГГНТУ, 2016 - 79 с.

Программное и коммуникационное обеспечение

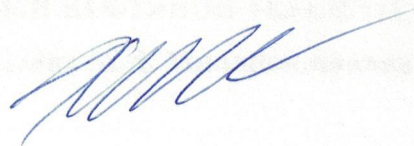
1. Электронный конспект лекций (презентации).
2. Описания лабораторных работ для решения экономических задач с использованием пакета прикладных программ.
3. <http://orlovs.pp.ru> (портал Высокие статистические технологии профессора А.И. Орлова – содержит 6 книг и 33 статьи по методам математической статистике и математическому моделированию).
4. Пакеты расширения GRETЛ.
5. ППП Mathcad.
6. MS Office 2010: EXCEL.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерная лаборатория для проведения практических и лабораторных занятий, оснащённая пакетами прикладных программ по эконометрическому моделированию.

Разработчик:

Доцент кафедры «Высшая и
прикладная математика»



М.-Р.Б. Хадисов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Высшая и прикладная математика»



А.М. Гачаев

Заведующий выпускающей
кафедрой «ПГ и Г»



А.С. Эльжаев

Директор ДУМР



М.А. Магомаева