



## **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 профессионального 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»

## **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 к самоорганизации и самообразованию (ОК-9);

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПСК-1.1);

### **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-1.1);

#### **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; ПСК-1.1).

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	ОФО		ЗФО	
	Всего часов/зач.ед.	семестр	Всего часов	семестр
		5		6
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>45/1,25</b>	<b>45/1,25</b>	<b>12/0,33</b>	<b>12/0,33</b>
В том числе				
Лекции	15/0,41	15/0,41	4/0,11	4/0,11
Практические занятия				
Семинары(С)				
Лабораторные работы	30/0,83	30/0,83	8/0,22	8/0,22
Курсовая работа				
Расчетно-графические работы				
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>63/1,75</b>	<b>63/1,75</b>	<b>96/2,66</b>	<b>96/2,66</b>
В том числе:				
Рефераты	33/0,91	33/0,91	46/1,27	46/1,27
Вопросы для самостоятельного изучения	30/0,83	30/0,83	50/1,38	50/1,38
<b>Вид отчетности</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>	зачет	зачет
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач.единицах</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Всего часов/з.е.
-------	---------------------------------	--------	----------------------	------------------

1	Предмет и задачи курса.	2/0,05	-	2/0,055
2	Дифференциальное и интегральное исчисление	4/0,11	6/0,16	10/0,271
3	Линейное программирование	2/0,05	6/0,16	8/0,22
4	Транспортная задача линейного программирования	2/0,05	6/0,16	8/0,22
5	Нелинейное программирование	2/0,05	6/0,16	8/0,229/0,34
6	Основы статистического моделирования	3/0,08	6/0,16	9/0,25
	<b>ВСЕГО</b>	15/0,41	30/0,83	<b>45/1,25</b>

## 5.2. Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи курса	Цель дисциплины и задачи курса. Принципы и методы математического моделирования в геофизике. Геофизические данные, объекты изучения, решаемые задачи
2	Дифференциальное и интегральное исчисление	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
4	Транспортная задача линейного программирования	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
5	Нелинейное программирование	<p>Постановка задач нелинейного программирования в геофизике</p> <p>Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Общие вопросы нелинейного программирования.</p> <p>Интерполяция геофизических данных. Классическая интерполяция функций многочленами. Полиномы Лагранжа. Метод коэффициентов Лагранжа</p> <p>Сплайн-интерполяция. Линейные сплайны.</p> <p>Аппроксимация</p>
6	Основы статистического моделирования	<p>Основы статистической обработки выборочных данных: выборка и требования к ней; способы отбора данных; выборочное распределение и его основные характеристики.</p> <p>Однофакторные линейные модели. Линейная регрессия. Уравнение регрессии. Построение корреляционно-регрессионных моделей в Excel и MathCAD.</p> <p>Анализ технических систем построением многофакторных линейных моделей с помощью MS EXCEL</p>

### 5.3. Лабораторный практикум

№ п/п	№ Раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час./з.е.)
1	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальное и интегральное исчисление в геофизике	2/0,05
2	Линейное программирование	Примеры задач линейного программирования в геофизике	2/0,05
3	Линейное программирование	Общая задача линейного программирования Свойства допустимой области	2/0,05
4	Линейное программирование	Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования	2/0,05
5	Линейное программирование	Реализация задачи линейного программирования в Excel	2/0,05
6	Линейное программирование	Реализация задачи линейного программирования в MathCAD	2/0,05
7	Транспортная задача линейного программирования	Математическая модель транспортной задачи. Транспортная таблица	2/0,05
8	Транспортная задача линейного программирования	Некоторые методы нахождения начального базисного решения	2/0,05
9	Транспортная задача линейного программирования	Метод потенциалов	2/0,05
10	Транспортная задача линейного программирования	Задача о выборе (о назначениях). Венгерский метод решения задачи о выборе	2/0,05
11	Транспортная задача линейного программирования	Реализация транспортной задачи в Excel и MathCAD	2/0,05
12	Нелинейное программирование	Постановки задач нелинейного программирования в геофизике. Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Общие вопросы нелинейного программирования	2/0,05
13	Нелинейное программирование	Интерполяция геофизических данных. Классическая интерполяция функций многочленами. Полиномы Лагранжа. Метод коэффициентов Лагранжа	1/0,028
14	Нелинейное программирование	Сплайн-интерполяция. Линейные сплайны. Аппроксимация	1/0,028

15	Основы статистического моделирования	Вопросы статистического моделирования. Однофакторные линейные модели. Линейная регрессия. Уравнение регрессии	1/0,028
16	Основы статистического моделирования	Построение корреляционно-регрессионных моделей в Excel и MathCAD	1/0,028
17	Основы статистического моделирования	Основы статистической обработки выборочных данных: выборка и требования к ней; способы отбора данных; выборочное распределение и его основные характеристики	1/0,028
18	Основы статистического моделирования	Анализ технических систем построением многофакторных линейных моделей с помощью MS EXCEL	1/0,028
	<b>ВСЕГО</b>		30/0,83

#### 5.4. Практические занятия (семинары) не предусмотрены

### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

#### 6.1 Вопросы для самостоятельного изучения

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Кол-во часов/з.е.
1	Практические задачи линейного программирования	7/0,19
2	Двойственность в линейном программировании	8/0,22
3	Параметрическое программирование	8/0,22
4	Нелинейное программирование. Теоремы на экстремум	10/0,27
5	Различные методы безусловной оптимизации	10/0,27
6	Множественная корреляция	10/0,27
7	Нелинейная регрессия	10/0,27
	<b>ВСЕГО</b>	63/1.75

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Предмет и задачи курса
2. Дифференциальное и интегральное исчисление в геофизике
2. Примеры задач линейного программирования в геофизике
3. Общая задача линейного программирования. Свойства допустимой области
4. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования
5. Реализация задачи линейного программирования в Excel
6. Реализация задачи линейного программирования в MathCAD
7. Математическая модель транспортной задачи
8. Некоторые методы нахождения начального базисного решения
9. Метод потенциалов
10. Задача о выборе (о назначениях). Венгерский метод решения задачи о выборе

### **7.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации**

11. Реализация транспортной задачи в Excel и MathCAD.
12. Постановка задачи нелинейного программирования.
13. Общие вопросы нелинейного программирования
14. Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования
15. Интерполяция. Классическая интерполяция функций многочленами.
16. Полиномы Лагранжа. Метод коэффициентов Лагранжа
17. Сплайн-интерполяция. Линейные сплайны
18. Аппроксимация
19. Вопросы статистического моделирования.
20. Однофакторные линейные модели. Линейная регрессия
21. Уравнение регрессии
22. Построение корреляционно-регрессионных моделей в Excel и MathCAD
23. Анализ технических систем построением многофакторных линейных моделей с помощью MS EXCEL

### **7.3. Вопросы к зачету**

1. Предмет и задачи курса
2. Производная с точки зрения техники
3. Интегральное исчисление в технических расчетах
4. Линейное программирование (ЛП)
5. Задача планирования производства
6. Графический метод решения задач ЛП
7. Последовательность операций в EXCEL для решения задач ЛП
8. Транспортная задача. Постановка транспортной задачи.
9. Математическая модель транспортной задачи.
10. Транспортная таблица
11. Некоторые методы нахождения начального базисного решения. Метод потенциалов
12. Задача о выборе. Венгерский метод решения задачи о выборе
13. Реализация транспортной задачи в Excel и MathCAD
14. Нелинейное программирование. Постановка задачи нелинейного программирования
15. Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования
16. Общие вопросы нелинейного программирования.
17. Интерполяция. Классическая интерполяция функций многочленами



18. Полиномы Лагранжа. Метод коэффициентов Лагранжа
19. Сплайн-интерполяция. Линейные сплайны.
20. Аппроксимация
21. Проблемы статистического моделирования технических задач
22. Линейные уравнения регрессии. Однофакторные уравнения регрессии и их реализация в EXCEL
23. Проблемы при многофакторном моделировании
24. Построение многофакторных моделей в EXCEL
25. Параметрическое программирование
26. Двойственность в линейном программировании
26. Нелинейное программирование. Теоремы на экстремум
27. Множественная корреляция
28. Нелинейная регрессия

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература (имеется в библиотеке)**

1. Глухов В.Г., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для Менеджмента. – СПб.: Лань, 2005.
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.

### **б) дополнительная литература (имеется в библиотеке)**

1. Даурбеков С.С. Алгоритмы решения линейных задач на экстремум. Учеб. пособие.– Грозный, ГГНИ, 2010.
2. Даурбеков С.С., Хадисов М-Р.Б. Решение технико-экономических задач с использованием EXCEL и MathCAD. Учебно-методическое пособие.– Грозный, ГГНТУ, 2013.

### **в) программное обеспечение и коммуникационное обеспечение**

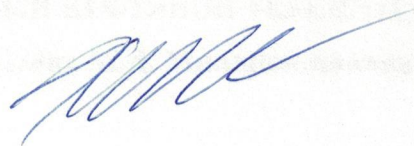
1. Электронный конспект лекций
2. Описания лабораторных работ для решения экономических задач с использованием пакета прикладных программ
3. Компьютерные программы для расчета

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий по 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