

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 12:03:52

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

И.Г. Гайрабеков



2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Вычислительные методы и математические пакеты»

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки

«Информатика и вычислительная техника»

Квалификация

бакалавр

Грозный - 2019

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является усвоение студентами современных методов моделирования процессов и систем, применяемых в информационно-вычислительных технологиях.

Задачи дисциплины:

- овладение технико-методологическими основами исследования процессов и систем вычислительными технологиями;
- овладение приемами формализованного описания вычислительных процессов и систем в виде задач математической оптимизации;
- понимание специфики математических и статистических методов отыскания и анализа решений различных задач с использованием пакетов прикладных программ.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вычислительные методы и математические пакеты» относится к вариативной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Для успешного освоения студентами дисциплины «Вычислительные методы и математические пакеты» необходимы прочные знания, умения и навыки, получаемые ими в курсах таких естественнонаучных дисциплин, как «Математическое моделирование», «Численные методы», «Математическое программирование», а также необходимы знания в предметной области вычислительной техники, в том числе в курсах «Технология программирования». В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является последующей дисциплиной для курсов: «Математика», «Физика», «Информатика», а также используется при выполнении ВКР.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

В результате изучения курса ««Вычислительные методы и математические пакеты»» обучающиеся должны:

знать:

- теорию и постановку основных задач исследований информатики и вычислительной техники; основные методы математического и статистического моделирования;

уметь:

– реализовывать алгоритмы численных методов решения дифференциальных уравнений компьютерными средствами (математическими пакетами Excel, MATHCAD, GRETL и др.);

владеть:

– способностью использовать вычислительные методы для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии;

– численными методами моделирования и исследования информатики и вычислительной техники.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.	Семестры 5
	ОФО	ОФО
Аудиторные занятия (всего)	54/1,5	54
В том числе:		
Лекции	18/0,5	18
Практические занятия	36/1,0	36/
Семинары		
Лабораторные работы		
Самостоятельная работа (всего)	54/1,5	54
В том числе:		
Расчетно-графические работы		
Рефераты		
Доклады	10/0,28	10
Презентации		
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>		
Подготовка к лабораторным работам		
Подготовка к практическим занятиям	24/0,67	24
Подготовка к зачету	20/0,56	20
Вид отчетности	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108
	ВСЕГО в зач. единицах	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
1.	Предмет и задачи курса	1	2	3

2.	Дифференциальное и интегральное исчисление в технико-экономических задачах	2	4	6
3.	Линейное программирование	2	4	6
4.	Нелинейное программирование	2	4	20
5.	Математическое моделирование, классификация математических моделей и основные этапы математического моделирования	2	4	6
6.	Построение парной регрессионной модели	2	4	6
7.	Построение множественной регрессионной модели	2	4	6
8.	Практические аспекты множественного регрессионного анализа	2	4	6
9.	Построение моделей временных рядов	1	2	3
10.	Виды дифференциальных математических моделей	2	2	4

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Основные понятия и определения модели и моделирование, основы моделирования систем, проблемы моделирования, классификация моделей, прикладные аспекты моделирования, основные свойства модели и моделирования, математическое и компьютерное моделирование, классификация видов математического моделирования, математическое моделирование сложных систем, экономический эффект при математическом моделировании, численное моделирование, имитационное моделирование, физическое моделирование
2.	Дифференциальное и интегральное исчисление в технико-экономических задачах	Дифференциальное исчисление в экономике. Интегральное исчисление в экономике. Межотраслевая модель Леонтьева. Решение Межотраслевой модели Леонтьева в Excel
3.	Линейное программирование	Общая задача линейного программирования (ЗЛП). Графический метод решения ЗЛП. Двойственность в линейном программировании. Задача планирования производства. Симплексный метод решения ЗЛП. Алгоритм решения ЗЛП. Реализация ЗЛП в Excel и MathCAD. Транспортная задача (ТЗ). Математическая модель ТЗ. Реализация ТЗ в Excel и MathCAD. Венгерский метод. Реализация задачи о назначениях в Excel и MathCAD. Целочисленное программирование. Параметрическое программирование. Дробно-линейное программирование.

4.	Нелинейное программирование	Основы нелинейного программирования. Поиск условного и безусловного экстремума. Основные свойства задач нелинейного программирования (ЗНП). Графический метод решения ЗНП. Градиентный метод решения ЗНП. Реализация ЗНП в Excel и MathCAD.
5.	Математическое моделирование, классификация математических моделей и основные этапы математического моделирования	Статистическое моделирование: история развития и основные задачи. Основные виды статистических моделей и области их применения. Примеры использования некоторых статистических моделей. Проблемы статистического моделирования
6.	Построение парной регрессионной модели	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. Интервальные оценки для коэффициентов линейной парной регрессии. Проверка значимости полученных оценок и построенного уравнения регрессии. Коэффициент детерминации. Построение линейной парной регрессии в математическом пакете MathCAD. Нелинейная парная регрессия, виды нелинейности. Вычисление оценок для коэффициентов нелинейной парной регрессии на основе метода наименьших квадратов в математическом пакете MathCAD. Примеры построения парных регрессионных моделей.
7.	Построение множественной регрессионной модели	Определение множественной регрессии и основные задачи построения множественной регрессии. Линейная множественная регрессия. Вычисление оценок для коэффициентов линейной множественной регрессии на основе метода наименьших квадратов. Условия Гаусса-Маркова и свойства полученных оценок. Интервальные оценки для коэффициентов линейной множественной регрессии. Проверка значимости полученных оценок и построенного уравнения регрессии. Коэффициент детерминации. Построение линейной множественной регрессии в математическом пакете MathCAD. Нелинейная множественная регрессия, виды нелинейности. Вычисление оценок для коэффициентов нелинейной множественной регрессии на основе метода наименьших квадратов в математическом пакете MathCAD. Решение задач множественного регрессионного анализа в современных статистических пакетах.

8.	Практические аспекты множественного регрессионного анализа	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. Статистическое моделирование и адекватность построенных регрессионных моделей.
9.	Построение моделей временных рядов	Временные ряды и их числовые характеристики. Стационарные временные ряды. Выделение трендовой составляющей временного ряда. Выделение периодических составляющих временного ряда. Построение авторегрессионных моделей временного ряда. Построение моделей для случайной составляющей временного ряда. Решение задач анализа временных рядов в современных статистических пакетах.
10.	Виды дифференциальных математических моделей	Динамические модели системы с тепловыделением. Математические модели, приводящие к системе жестких дифференциальных уравнений

5.3. Практические (семинарские) занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Дифференциальное и интегральное исчисление в технико-экономических задачах	Дифференциальное исчисление в технико-экономических задачах. Интегральное исчисление в технико-экономических задачах.
2.	Дифференциальное и интегральное исчисление в технико-экономических задачах	Межотраслевая модель Леонтьева. Решение Межотраслевой модели Леонтьева в Excel
3.	Линейное программирование	Графический метод решения ЗЛП. Симплексный метод решения ЗЛП
4.	Линейное программирование	Задача планирования производства. Реализация ЗЛП в Excel и MathCAD.
5.	Транспортно-распределительные задачи	Транспортная задача (ТЗ). Математическая модель ТЗ. Реализация ТЗ в Excel и MathCAD. Венгерский метод. Реализация задачи о назначениях в Excel и MathCAD
6.	Нелинейное программирование	Поиск условного и безусловного экстремума. Графический метод решения ЗНП. Градиентный метод решения ЗНП.
7.	Нелинейное программирование	Реализация ЗНП в Excel и MathCAD.

8.	Математическое моделирование, классификация математических моделей и основные этапы математического моделирования	Примеры использования некоторых статистических моделей. Проблемы статистического моделирования
9.	Построение парной регрессионной модели	Условия Гаусса-Маркова и свойства полученных оценок. Коэффициент детерминации, парной корреляции. МНК
10.	Построение парной регрессионной модели	Построение линейной парной регрессии в математическом пакете Excel, MathCAD
11.	Построение множественной регрессионной модели	Построение линейной множественной регрессии в математическом пакете Excel, MathCAD
12.	Практические аспекты множественного регрессионного анализа	Мультиколлинеарность модели множественной регрессии: причины, признаки и способы устранения. Фиктивные переменные в линейной множественной регрессии. Частная корреляция. Гетероскедастичность модели
13.	Нелинейные модели	Нелинейная множественная регрессия, виды нелинейности. Линеаризация. Построение однофакторной и многофакторной регрессии в Excel, MathCAD.
14.	Нелинейные модели	Производственная функция «Кобба-Дугласа»
15.	Построение моделей временных рядов	Стационарные временные ряды. Решение задач анализа временных в GRETLE, EXCEL и MathCAD.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

В рамках изучения дисциплины предусмотрены доклады (по вариантам) к разделам: «Линейное программирование», «Транспортно-распределительные задачи», «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. Основные понятия и определения модели и моделирование
3. Основы моделирования систем
4. Проблемы моделирования

5. Классификация моделей
6. Прикладные аспекты моделирования
7. Основные свойства модели и моделирования
8. Математическое и компьютерное моделирование
9. Классификация видов математического моделирования
10. Математическое моделирование сложных систем
11. Экономический эффект при математическом моделировании
12. Численное моделирование
13. Имитационное моделирование
14. Физическое моделирование
15. Метод Жордановых исключений. Правило 1-го шага полных исключений
16. Сущность симплексного метода. Симплексная таблица
17. Алгоритм симплексного метода
18. Решения задач линейного программирования в Excel

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Задачи транспортного типа
2. Основы алгоритма метода потенциалов транспортной задачи
3. Дополнения к алгоритму транспортной задачи
4. Решения транспортной задачи в EXCEL
5. Задача выбора (о назначениях)
6. Математическая модель задачи выбора
7. Алгоритм венгерского метода
8. Дополнение к алгоритму венгерского метода
9. Решение задачи выбора в EXCEL
10. Целочисленное программирование в Excel
11. Параметрическое программирование
12. Дробно-линейное программирование
13. Основы нелинейного программирования
14. Поиск условного и безусловного экстремума
15. Графический метод решения задач нелинейного программирования
16. Решения задачи нелинейного программирования в EXCEL

Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи курса
2. Основные понятия и определения модели и моделирование
3. Основы моделирования систем
4. Проблемы моделирования
5. Классификация моделей
6. Прикладные аспекты моделирования
7. Основные свойства модели и моделирования
8. Математическое и компьютерное моделирование
9. Классификация видов математического моделирования
10. Математическое моделирование сложных систем
11. Экономический эффект при математическом моделировании
12. Численное моделирование
13. Имитационное моделирование
14. Физическое моделирование
15. Метод Жордановых исключений. Правило 1-го шага полных исключений
16. Сущность симплексного метода. Симплексная таблица

17. Алгоритм симплексного метода
18. Решения задач линейного программирования в Excel
17. Задачи транспортного типа
18. Основы алгоритма метода потенциалов транспортной задачи
19. Дополнения к алгоритму транспортной задачи
20. Решения транспортной задачи в EXCEL
21. Задача выбора (о назначениях)
22. Математическая модель задачи выбора
23. Алгоритм венгерского метода
24. Дополнение к алгоритму венгерского метода
25. Решения задачи выбора в EXCEL
26. Параметрическое программирование
27. Дробно-линейное программирование
28. Основы нелинейного программирования
29. Поиск условного и безусловного экстремума
30. Графический метод решения задач нелинейного программирования
31. Решения задачи нелинейного программирования в EXCEL

Образец задания, выносимого на рубежную аттестацию

Дисциплина «Вычислительные методы и математические пакеты»

Факультет _____ Группа _____ семестр _____

Билет №1

1. Мультиколлинеарность. Строгая и нестрогая мультиколлинеарность
2. Реализация Кобба-Дугласа в Excel (при $\alpha + \beta = 1$)
3. Проверка значимости уравнения при помощи F-статистики

Преподаватель _____ Гачаев А.М.

«__» _____ 2018 г.

Зав. кафедрой _____ Гачаев А.М.

Образец билета, выносимого на зачет

Дисциплина «Вычислительные методы и математические пакеты»

Факультет _____ Группа _____ семестр _____

Билет №1

1. Основные свойства модели и моделирования
2. Классификация видов математического моделирования
3. Дробно-линейное программирование

Преподаватель _____ Гачаев А.М.

«___» _____ 2018 г.

Зав. кафедрой _____ Гачаев А.М.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Доугерти К. Введение в эконометрику: Пер. с англ. – М: ИНФРА-М, 2016. – 402 с
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник МГУ им.М.В. Ломоносова, 3-е изд. М.: Изд-во ДИС, 2004.
3. Кузнецова Е.В. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецова Е.В., Жбанова Н.Ю.– Электрон.текстовые данные.– Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.– 82 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22948>.– ЭБС «IPRbooks».

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 GRETL: 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.

в) программное и коммуникационное обеспечение

1. Электронный конспект лекций (презентации).
2. Описания лабораторных работ для решения экономических задач с использованием пакета прикладных программ.
3. Компьютерные программы для построения эконометрического моделирования.
4. Пакеты расширения GRETL.
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»



А.М. Гачаев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Высшая и прикладная математика»



А.М. Гачаев

Заведующая выпускающей
кафедрой «Информатика и
вычислительная техника»



Э.Д. Алисултанова

Директор ДУМР



М.А. Магомаева