

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шагалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 12:10:53

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22856b21bb52dbcc7971a86885a3a2519fa4904cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



«01» 09 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«Теоретические основы моделирования информационных
процессов и систем»**

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль)

«Информатика и вычислительная техника»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Грозный - 2020

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Вычислительные методы и математические пакеты» 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 «Теоретические основы моделирования процессов и систем» относится к Блок 1. Вариативная часть. основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Для успешного освоения студентами дисциплины «Теоретические основы моделирования процессов и систем» 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 предшествующей дисциплиной для курсов: «Математика», «Физика», «Информатика», а также используется при выполнении ВКР.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины должно содействовать приобретению выпускниками программы бакалавриата следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК), отмеченных во ФГОС 3++ направления подготовки «*Информатика и вычислительная техника*»:

- Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-1):

- ✓ Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования (ОПК-1.1);
- ✓ Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (ОПК-1.2);
- ✓ Владеть: Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. (ОПК-1.3).

– Способностью к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (ПК-5):

Знать:

- ✓ - методы математического моделирования;
- ✓ - научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

Уметь

- ✓ -составлять отчетность по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- ✓ - проведение экспериментов по заданной методике и анализа результатов;
- ✓ -проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.	Семестры		
		4	5	
	ОФО	ОФО		
		1	2	
Аудиторные занятия (всего)	132/	64	68	
В том числе:				
Лекции	70/	32	34	
Практические занятия	70/	32	34	
Семинары				
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа (всего)	120/	60	60	
Доклады	40/	20	20	
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к практическим занятиям	40/	20	20	
Подготовка к зачету	20/	20		
Подготовка к экзамену	20/		20	
Вид отчетности	Экзамен	Зачет	Экзамен	
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	252	124	128
	ВСЕГО в зач. единицах	7	3,4	3,6

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 семестр				
1.	Предмет и задачи курса	2	2	4
2.	Дифференциальное и интегральное исчисление в технико-экономических задачах	5	5	10
3.	Линейное программирование	17	17	34
4.	Нелинейное программирование	10	10	20
2 семестр				
1.	Математическое моделирование, классификация математических моделей и основные этапы математического моделирования	4	4	8
2.	Построение парной регрессионной модели	8	8	16
3.	Построение множественной регрессионной модели	10	10	20
4.	Практические аспекты множественного регрессионного анализа	8	8	16
5.	Построение моделей временных рядов	2	2	4
6.	Виды дифференциальных математических моделей	2	2	4

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1 семестр		
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.
2 семестр		
1.	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
2.	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.

3.	Построение множественной регрессионной модели	<p>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.</p> <p>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.</p>
4.	Практические аспекты множественного регрессионного анализа	<p>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.</p>
5.	Построение моделей временных рядов	<p>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.</p>
6.	Виды дифференциальных математических моделей	<p>Динамические модели системы с тепловыделением. Математические модели, приводящие к системе жестких дифференциальных уравнений</p>

5.3. Практические (семинарские) занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1 семестр		
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.
2 семестр		
1.	Математическое моделирование, классификация математических моделей и основные этапы математического моделирования	Примеры использования некоторых статистических моделей. Проблемы статистического моделирования
2.	Построение парной регрессионной модели	Условия Гаусса-Маркова и свойства полученных оценок. Коэффициент детерминации, парной корреляции. МНК
3.	Построение парной регрессионной модели	Построение линейной парной регрессии в математическом пакете Excel, MathCAD
4.	Построение множественной регрессионной модели	Построение линейной множественной регрессии в математическом пакете Excel, MathCAD
5.	Практические аспекты множественного регрессионного анализа	Мультиколлинеарность модели множественной регрессии: причины, признаки и способы устранения. Фиктивные переменные в линейной множественной регрессии. Частная корреляция. Гетероскедастичность модели
6.	Нелинейные модели	Нелинейная множественная регрессия, виды нелинейности. Линеаризация. Построение однофакторной и многофакторной регрессии в Excel, MathCAD.
7.	Нелинейные модели	Производственная функция «Кобба-Дугласа»
8.	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 лабораторные работы (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

Четвертый семестр

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

Пятый семестр

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Эконометрика в системе экономико-математических дисциплин.
2. Причинность, корреляция, регрессия
3. Использование методов эконометрики в страховании
4. Типы данных: пространственные данные, временные ряды и панельные данные
5. Парный коэффициент корреляции
6. Коэффициент корреляции Спирмена и Кендэла
7. Определение частного и множественного коэффициентов корреляции
8. Взаимосвязи экономических переменных
9. Метод наименьших квадратов в Excel
10. Система нормальных уравнений
11. Теорема Гаусса-Маркова. Оценка дисперсии случайных ошибок
12. Проверка адекватности построенного уравнения по F-критерию Фишера

13. Определение коэффициента детерминации

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Построение модели парной регрессии в Excel
2. Производственная функция Кобба-Дугласа в Excel
3. Основные виды нелинейных регрессионных зависимостей.
4. Подходы к оцениванию параметров. Линеаризация уравнения
5. Проблемы спецификации
6. Нарушение основных предпосылок модели множественной регрессии.
7. Понятие гетероскедастичности и гомоскедастичности
8. Методы смягчения проблемы гетероскедастичности
9. Построение модели множественной регрессии в Excel
10. Автокорреляция
11. Понятие тренда. Понятие сезонной компоненты и циклической
12. Перечень этапов построения прогноза по временным рядам.
13. Критерий Дарбина-Уотсона. Понятие стационарности и белого шума
14. Модель авторегрессии AR(k). Модели AR(1) и AR(2)
15. Модели с конечным и бесконечным числом лагов.
16. Система одновременных уравнений
17. Система рекурсивных переменных
18. Понятие фиктивной переменной
19. Сравнение двух регрессий. Тест Чоу

Вопросы к экзамену

1. Эконометрика в системе экономико-математических дисциплин.
2. Причинность, корреляция, регрессия.
3. Использование методов эконометрики в страховании
4. Типы данных: пространственные и панельные данные, временные ряды
5. Парный коэффициент корреляции
6. Проверка значимости.
7. Коэффициент корреляции Спирмена и Кендэла.
8. Определение частного и множественного коэффициентов корреляции
9. Взаимосвязи экономических переменных
10. Метод наименьших квадратов.
11. Система нормальных уравнений.
12. Теорема Гаусса-Маркова. Оценка дисперсии случайных ошибок.
13. Проверка адекватности построенного уравнения по F-критерию Фишера.
14. Определение коэффициента детерминации.
15. Обобщение результатов модели парной регрессии
16. Производственная функция Кобба-Дугласа.
17. Основные виды нелинейных регрессионных зависимостей.
18. Линеаризация уравнения. Преобразование переменных
19. Проблемы спецификации
20. Нарушение основных предпосылок модели множественной регрессии.
21. Понятие гетероскедастичности и гомоскедастичности.
22. Методы смягчения проблемы гетероскедастичности.
23. Обобщенная модель множественной регрессии.
24. Автокорреляция
25. Понятие тренда. Понятие сезонной компоненты и циклической
26. Перечень этапов построения прогноза по временным рядам.
27. Критерий Дарбина-Уотсона. Модели временных рядов.

28. Понятие стационарности и белого шума. Модель авторегрессии
29. Модели с конечным и бесконечным числом лагов.
30. Система одновременных уравнений
31. Система рекурсивных переменных
32. Понятие фиктивной переменной. Сравнение двух регрессий. Тест Чоу.

Образец задания, выдаваемого при рубежной аттестации

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

«__» _____ 20__ 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»



/Гачаев А.М./

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Высшая и прикладная математика»



/А.М. Гачаев /

Заведующая вып. кафедрой
«Информатика и вычислительная техника»



/Э.Д. Алисултанова/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева/