

**Негосударственное аккредитованное некоммерческое
Частное образовательное учреждение высшего образования
«АКАДЕМИЯ МАРКЕТИНГА И СОЦИАЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ – ИМСИТ»
(г. Краснодар)**

**Факультет информатики и вычислительной техники
Кафедра математики и вычислительной техники**



УТВЕРЖДАЮ
Председатель НМС,
проректор по учебной работе,
профессор

Н.Н. Павелко

16 апреля 2018г.

**Б1.В.ДВ.11.02
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

рабочая программа учебной дисциплины для
студентов направления подготовки 09.03.04
Программная инженерия

Направленность (профиль) программы: «Информационно-вычислительные
системы»

Квалификация (степень выпускника) бакалавр

**г. Краснодар
2018**

Рабочая программа составлена с учётом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 229

Составитель  В.В. Бужан

Согласовано:

Проректор по качеству, доцент



К.В. Писаренко

Рецензенты:

Левченко В.И., к.т.н., доцент, доцент кафедры автоматизации производственных процессов КубГТУ

Суриков А.И., директор ООО «1С-КОНСОЛЬ»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры математики и вычислительной техники от 19.03.2018 г., протокол №8

Зав. кафедрой математики и
вычислительной техники, к.т.н., доцент



Н.С.Нестерова

Рабочая программа утверждена на заседании Научно-методического совета Академии от 16.04.2018 г., протокол №8.

1. Цели и задачи дисциплины

Целями преподавания дисциплины являются изучение теоретических основ моделирования и решения задач математического программирования.

В курсе изучаются задачи линейного программирования, двойственные задачи линейного программирования, специальные задачи линейного программирования, задачи дискретного программирования, включая задачи целочисленного линейного программирования, методы безусловной оптимизации функций одной и многих переменных, задачи нелинейного программирования, включая градиентные методы решения задач нелинейного программирования.

2. Место дисциплины в учебном процессе (в структуре ООП)

Дисциплина относится к циклу *дисциплин по выбору* образовательной программы. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

1. Алгебра и геометрия;
2. Математический анализ.
3. Математическая логика и теория алгоритмов;
4. Численные методы.
5. Программирование

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

1. Основы теории управления;
2. Системный анализ и принятие решений.
3. Моделирование систем управления
4. Управление сложными техническими системами
5. Анализ данных

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

ДК -1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ПК -13 готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности

Знать:

- основные методы решения задач математического программирования; ;
- методы решения задач линейного программирования.

Уметь:

- использовать на практике методы решения задач математического программирования в разных предметных областях;
- работать с пакетами современной компьютерной математики;

Владеть:

- навыками разработки и исследования теоретических и экспериментальных объектов профессиональной деятельности.
- иметь навыки по экспериментальным исследованиям с использованием стандартных программных средств.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 4
--------------------	-------------	--------------

	/зачетн. ед.	
Аудиторные занятия, всего	80/2,1	80/2,1
в том числе:		
лекции	32/0,9	32/0,44
практические занятия (ПЗ)	48/1,3	48/1,3
Самостоятельная работа, всего	100/2,8	24/0,67
в том числе:		
Расчетно-графические работы (индивидуальные задания)		
Изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям	44/1,22	44/1,22
Подготовка к коллоквиумам		
Самостоятельное решение задач. Подготовка к контрольным работам	56/1,56	56/1,56
Вид промежуточной аттестации		
Общая трудоемкость по дисциплине часы	180	180
зачетные единицы	5	5

5. Содержание дисциплины

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет и задачи курса. Содержание и структура курса. Основные понятия курса.
2.	Линейное программирование	Примеры задач линейного программирования. Задача планирования выпуска продукции (планирование производства). Планирование капитальных вложений. Основные определения. Геометрическая интерпретация двумерной задачи линейного программирования и ее решение. Свойства задачи линейного программирования. Обоснование симплекс метода. Нахождение начального базиса. Решение в форме симплекс-таблиц.
3.	Двойственные задачи линейного программирования	Двойственная задача линейного программирования. Пример прямой и двойственной задачи линейного программирования. Общая формулировка прямой и двойственной задачи. Свойства двойственной задачи. Анализ чувствительности. Экономическая интерпретация двойственных задач.
4.	Специальные задачи линейного программирования	Транспортная задача. Поиск начального опорного плана. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Решение транспортной задачи методом потенциалов. Анализ чувствительности
5.	Дискретное программирование	Задачи целочисленного линейного программирования. Задача о размещениях. Задача о назначениях. Задача о коммивояжере. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Метод ветвей и границ решения задачи о

		коммивояжере. Аппроксимация решения задачи о коммивояжере.
6.	Методы безусловной оптимизации	Численные методы безусловной минимизации функции одной переменной. Методы прямого линейного поиска. Метод равномерного поиска. Метод золотого сечения. Численные методы безусловной минимизации функции многих переменных. Методы многомерного прямого поиска. Метод циклического покоординатного спуска. Метод Хука-Дживса. Метод наискорейшего спуска.
7.	Задачи нелинейного программирования	Постановка задачи и основные определения. Геометрическая интерпретация решения задач нелинейного программирования. Задачи выпуклого программирования. Основные определения и теоремы. Метод неопределенных множителей Лагранжа для решения задач квадратичного программирования. Градиентные методы решения задач нелинейного программирования. Метод приведенного градиента Вулфа. Метод штрафных функций.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7		...
1.	Основы теории управления;		+	+			+	+		
2.	Системный анализ и принятие решений		+	+	+	+		+		
3.	Моделирование систем управления		+	+		+	+	+		
4.	Управление сложными техническими системами		+	+	+		+	+		
5.	Анализ данных		+	+			+			

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий по семестрам

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№	Наименование разделов дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			ЛК	ПЗ	ЛР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение	1	3	1			2	ПК
2.	Линейное программирование	1,2	20	3		6	11	ПК
3.	Двойственные задачи линейного программирования	3-4	11	2		2	7	ПК
4.	Специальные задачи линейного программирования	5-7	30	4		4	22	ПК
5.	Дискретное программирование	8-10	22	4		6	12	ПК
6.	Методы безусловной оптимизации.	11-13	24	2		6	16	ПК
7.	Задачи нелинейного программирования	14-16	34	6		8	20	ПК
	<i>Итого за семестр:</i>	16	144	22		32	180	
	Всего за весь курс:	16	144	22		32	180	

6. Тематический план изучения дисциплины

6.1 Лабораторные работы

№ ЛР	№№ семестров и разделов курса	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4
1	5,2	Решение задачи линейного программирования	6
2	5,3	Решение двойственной задачи линейного программирования	2
3	5,4	Решение транспортной задачи методом потенциалов	4
4	5,5	Решение задачи целочисленного программирования	2
5	5,5	Решение задачи о коммивояжере	4
6	5,6	Решение задачи безусловной оптимизации функций одной переменной	2
7	5,6	Метод Хука-Дживса. Метод наискорейшего спуска.	4
8	5,7	Решение задачи нелинейного программирования методами Лагранжа и приведенного градиента Вулфа	4
9	5,7	Решение задачи нелинейного программирования методом штрафных функций	4

6.2 Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом

6.3 Курсовой проект (работа), контрольное задание.

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

6.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
1-7	Применение пакетов Mathcad, MATLAB, Statgraf
1-7	Современное состояние и перспективы дальнейшего развития методов оптимизации.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Математика: Учебное пособие / Данилов Ю. М., Никонова Н. В., Нуриева С. Н., Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. Режим доступа: znanium.com
2. Шипачев В.С. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с Режим доступа: znanium.com
3. Курс высшей математики для экономистов: Учебник/Рудык Б.М., Бобрик Г.И., Гринцевичюс Р.К; под ред. Р.В.Сагитова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 647 с. Режим доступа: znanium.com
4. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. Режим доступа: znanium.com

6.1.2 Дополнительная литература

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учебное пособие., 3-е изд.,- СПб.: Изд. Лань, 2011. -352с.
2. Базара М., Шетти К. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. – М.: Мир, 1982.-583с.
3. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс: Пер. с англ. - М.: Радио и связь, 1988.- 128с.

7.2 Средства обеспечения освоения дисциплины

7.2.1 Методические указания и материалы по видам занятий

- 1) 1. Учебное пособие с грифом МГУП: Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф. Математическое программирование. Теория, алгоритмы, программы. Рекомендовано ГОУ ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана к использованию в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы ВПО по специальностям направления «Информатика и вычислительная техника».

7.2.2 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий по видам занятий

- 1) Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ в учебном пособии Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф. Математическое программирование. Теория, алгоритмы, программы.

7.2.3 Контрольные вопросы для самопроверки Раздел 1.

1. Примеры задач линейного программирования.
2. Задача планирования выпуска продукции (планирование производства).

3. Планирование капитальных вложений.

Раздел 2.

1. Основные определения (задача линейного программирования, каноническая задача линейного программирования).
2. Геометрическая интерпретация двумерной задачи линейного программирования и ее решение.
 3. Свойства задачи линейного программирования.
 4. Обоснование симплекс метода.
 5. Нахождение начального базиса.
 6. Решение в форме симплекс-таблиц.

Раздел 3

1. Пример прямой и двойственной задачи линейного программирования. Общая формулировка прямой и двойственной задачи.
 2. Свойства двойственной задачи.
 3. Анализ чувствительности решения задач линейного программирования.
 4. Экономическая интерпретация двойственных задач.

Раздел 4.

1. Транспортная задача.
2. Поиск начального опорного плана. Метод северо-западного угла.
3. Поиск начального опорного плана. Метод минимального элемента.
4. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
5. Задачи теории игр.

Раздел 5.

1. Анализ чувствительности решения специальных задач линейного программирования.
2. Задача о размещении.
3. Задача о назначениях.
4. Задача о коммивояжере.
5. Метод отсечения Гомори.
6. Метод ветвей и границ.
7. Метод ветвей и границ решения задачи о коммивояжере.
8. Аппроксимация решения задачи о коммивояжере.

Раздел 6.

1. Метод равномерного поиска.
2. Метод золотого сечения.
3. Методы многомерного прямого поиска.
4. Метод циклического покоординатного спуска.

Раздел 7.

1. Метод Хука-Дживса.
2. Метод наискорейшего спуска.
3. Геометрическая интерпретация решения задач нелинейного программирования.
4. Задачи выпуклого программирования (основные определения и теоремы).
5. Метод неопределенных множителей Лагранжа для решения задач квадратичного программирования.
 6. Метод приведенного градиента Вулфа.
 7. Метод штрафных функций.

7.2.3 Критерии оценки знаний, умений и навыков

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является **экзамен**.

Экзамен проводится по билетам, которые включают 2 теоретических вопроса и 1 задачу.

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

оценка *«отлично»* выставляется студенту, если при ответе на поставленные вопросы он показывает владение знаниями всего программного материала, концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области, логически корректно и убедительно излагает свои знания и правильно решил задачу;

оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если при ответе на поставленные вопросы он показывает владение знаниями узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса, умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы, в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа и правильно решил задачу.

оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если при ответе на поставленные вопросы он показывает владение фрагментарными, поверхностными знаниями важнейших разделов программы и содержания лекционного курса, испытывает затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины, стремление логически определенно и последовательно изложить ответ и/или правильно решил задачу.

оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не отвечает на поставленные вопросы, либо имеет отрывочное представление учебно-программного материала и не решил задачу.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1 Учебно-лабораторное оборудование

Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория – «Компьютерный класс» (ауд. № 2-35).

Лабораторные работы выполняются на ПК, с установленным необходимым ПО.

8.2 Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов Для проведения лекционных занятий используются электронные презентации.

1. Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф. Математическое программирование – Самара.: Уч. пособие. Рекомендовано ГОУ ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана к использованию в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы ВПО по специальностям направления «Информатика и вычислительная техника».
2. **Тесты** размещены на сервере кафедры ПОУТС.