

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.6 Методы оптимизации и исследование операций»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "6" февраля 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель кафедры ПМ

должность



подпись

Н.В. Ханжина

расшифровка подписи

должность

подпись

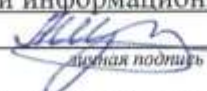
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

код наименование



личная подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



Н.Н. Грицай

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



И.В. Крюкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Ханжина Н.В., 2019

© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель курса «Методы оптимизации и исследование операций» состоит в изучении основ теории экстремальных задач и основных численных методов оптимизации

Задачи:

- освоение понятийного аппарата теории оптимизации;
- изучение современных математических идей и методов, используемых при построении математических моделей для анализа и решения экстремальных задач;
- освоение методов безусловной и условной оптимизации и их программная реализация;
- умение выбирать метод оптимизации, его параметры для поставленной задачи;
- интерпретация результатов численного решения задач оптимизации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14.1 Математический анализ, Б1.Д.Б.16 Алгебра и теория чисел, Б1.Д.Б.17 Геометрия, Б1.Д.Б.19 Дифференциальные уравнения, Б1.Д.Б.21 Вычислительные методы, Б1.Д.Б.23 Алгоритмы и анализ сложности, Б1.Д.В.1 Теория функций комплексного переменного, Б1.Д.В.9 Системы аналитических вычислений*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.У.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, методы теоретической информатики, современные информационные технологии	ПК*-2-В-1 Применяет в профессиональной деятельности современный математический аппарат	Знать: общую постановку и виды задач оптимизации, основные понятия и определения, методы решения задач безусловной минимизации; методы решения задач условной оптимизации с различными видами ограничений Уметь: решать оптимизационные задачи, корректно формулировать свои соображения по теоретическому и численному решению задач безусловной и условной оптимизации Владеть: навыками

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		применения информационных технологий в процессе моделирования и решения экстремальных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю	55,75	55,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общая постановка задачи оптимизации. Методы минимизации функции одной переменной.	12	2		4	6
2	Методы минимизации функций многих переменных.	12	2		4	6
3	Задача линейного программирования.	40	6		10	24
4	Методы условной оптимизации.	44	8		16	20
	Итого:	108	18		34	56
	Всего:	108	18		34	56

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общая постановка задачи оптимизации. Методы минимизации функции одной переменной.

Постановка задачи оптимизации, виды задач оптимизации и основные положения теории оптимизации. Методы минимизации функции одной переменной: деления отрезка пополам, золотого сечения, Фибоначчи, Ньютона. Идея методов, геометрическая интерпретация, алгоритмы, программная реализация.

2 Методы минимизации функций многих переменных.

Методы минимизации функций многих переменных: наискорейшего спуска, сопряженных градиентов, конфигураций, Ньютона. Идея методов, геометрическая интерпретация, алгоритмы, программная реализация.

3 Задача линейного программирования

Задача линейного программирования: постановка задачи, примеры, геометрическая интерпретация. Каноническая задача линейного программирования. Теоремы Данцига для ЗЛП. Симплекс-метод. Алгоритм и программная реализация двухфазного симплекс-метода. Целочисленное программирование: постановка задачи, примеры, геометрическая интерпретация, алгоритмы и программная реализация. Транспортная задача: постановка задачи, примеры, алгоритмы и программная реализация.

4 Методы условной оптимизации

Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Правило множителей Лагранжа для задач с ограничениями типа равенств и неравенств, для задач со смешанными ограничениями. Метод штрафных функций. Метод проекций градиентов. Алгоритмы и программная реализация методов

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Методы минимизации функции одной переменной.	4
2	2	Методы минимизации функций многих переменных.	4
3	3	Симплекс-метод для решения задачи линейного программирования	4
4	3	Целочисленное программирование	4
5	3	Транспортная задача	2
6	4	Метод штрафных функций	4
7	4	Метод проекций градиента	6
8	4	Метод множителей Лагранжа	6
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Андреева Е.А. Вариационное исчисление и методы оптимизации: Учебное пособие / Е.А. Андреева, В.М. Цирулева. Оренбург : ГОУ ОГУ, ; Тверь: ТГУ 2004. - 575 с. - ISBN 5-7410-5412-5.

2. Пантелеев А. В. Методы оптимизации. Практический курс. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Пантелеев А. В., Летова Т. А. - Электрон.текстовые дан.- Логос, 2011. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/84995/>

3. Васильев Ф. П. Методы оптимизации. Часть 1. Конечномерные задачи оптимизации. Принцип максимума. Динамическое программирование [Электронный ресурс] / Ф. П. Васильев - Электрон.текстовые дан.- МЦНМО, 2011. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/63313/>

5.2 Дополнительная литература

1. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченкова Н.В. Вычислительные методы для инженеров: учебное пособие. - М. : Изд-во МЭИ, 2003. - 596 с. - ISBN 5-7046-0919-8.
2. Ванько В.И., Ермошина О.В., Кувыркин Г.Н. Вариационное исчисление и оптимальное управление: Учебник. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 488 с.- ISBN 5-7038-1270-4. - ISBN 5-7038-1370-0.
3. Васильев О.В., Аргучинцев А. В. Методы оптимизации в задачах и упражнениях: Учебное пособие. - М.: Физматлит, 1999. - 208 с. - ISBN 5-9221-0006-8.
4. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. Учебное пособие / Ф.П. Васильев - М.: "Наука", 1988.- 552 с.
5. Галеев, Э. М. Оптимизация: теория, примеры, задачи: Учебное пособие / В. М. Тихомиров - М. : Эдиториал УРСС, 2000. - 320 с. - ISBN 5-8360-0041-7.

5.3 Периодические издания

- 1 Математическое моделирование : журнал. - М. : АРСМИ, 2016.
- 2 Прикладная математика и механика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
- 3 Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018

5.4 Интернет-ресурсы

- www.exponenta.ru - Internet-класс по высшей математике. Образовательный математический сайт.
- www.matlab.ru - Консультационный центр Matlab.
- www.intuit.ru. Интернет-университет информационных технологий

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система MicrosoftWindows.
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения
3. Средство для разработки и программирования MicrosoftVisualStudio
4. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания SpringerCustomerServiceCenterGmbH . – Режим доступа : <https://link.springer.com/> в локальной сети ОГУ.
5. АнтивирусKasperskyEndpointSecurityдлябизнеса - СтандартныйRussianEditionна 2 года
6. Хабр [Электронный ресурс]: база данных статей, журналов, справочных материалов. – Режим доступа : <https://habr.com/ru>
7. DeductorAcademicStudio (бесплатная версия предназначенная только для образовательных целей) - платформа для создания законченных аналитических решений, включает современные методы извлечения, визуализации данных и анализа данных <https://basegroup.ru/deductor/download>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" с доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ