Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптимизация в технике и технологиях

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(направленность (профиль): «Информатика и вычислительная техника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 5 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:49:36 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование навыков применения компьютерных технологий для решения различных оптимизационных задач.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Рассмотрение теоретических и алгоритмических основ методов и задач оптимизации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Программирование;
– Численные методы решения инженерных задач.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Преддипломная практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные методы и инструменты при решении практических задач	– знать: методы оптимизации. – уметь: использовать методы оптимизации в практических задачах. – владеть: способностью использовать методы оптимизации при решении

	деятельности		практических задач.
		ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности	– знать: методы оптимизации. – уметь: применять методы оптимизации в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности. – владеть: способностью применять методы оптимизации в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: основные понятия теории оптимизации, характеристики задач оптимизации, достоинства и недостатки. – уметь: анализировать варианты решения оптимизационных задач, оценивать их достоинства и недостатки. – владеть: способностью выбирать способы решения конкретных оптимизационных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся	– знать: способы решения оптимизационных задач. – уметь: выбирать оптимальный способ решения

	оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ресурсов и ограничений	оптимизационной задачи исходя из имеющихся ограничений. – владеть: способностью проектировать решение оптимизационной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения исходя из имеющихся ограничений.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: методы решения задач оптимизации. – уметь: решать оптимизационные задачи заявленного качества в рамках заданных ограничений. – владеть: способностью решать оптимизационные задачи заявленного качества в рамках заданных ограничений.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***32***	*32*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***80***	*80*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение в оптимизацию;

Тема 1.1 Основные понятия и определения (Обозначения и терминология. Виды критериев и их свойства. По-верхность отклика. Допустимая область. Процесс нахождения опти-мального решения. Начальное приближение. Методы оценки точности решения. Этапы решения задач оптимизации. Структура итерационного метода решения оптимизационных задач.);

Тема 1.2 Характеристика задач оптимизации (Задачи одномерной, многомерной, безусловной, условной, статической, динамической и векторной оптимизации. Признаки и схемы классификации методов оптимизации. Типовые постановки задач, их геометрическая интерпретация и методы решения.);

Раздел 2 Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации;

Тема 2.1 Постановка задачи. Классификация методов (Постановка задачи одномерной безусловной оптимизации. Необходимое и достаточное условие существования экстремума. Локальный и глобальный экстремумы. Классификация численных методов.);

Тема 2.2 Поисковые методы (Установление границ интервала. Реализация этапа уменьшения границ интервала. Численные методы: сканирования, локализации оптимума, половинного деления (дихотомии), золотого сечения, Фибоначчи.);

Тема 2.3 Методы точечного оценивания (Численные методы: обратного переменного шага, Пауэлла, квадратичной аппроксимации.);

Тема 2.4 Методы с использованием производных (Численные методы: Ньютона, средней точки, кубической аппроксимации. Сравнение характеристик одномерных методов оптимизации.);

Раздел 3 Методы решения задач многомерной безусловной оптимизации;

Тема 3.1 Постановка задачи. Классификация методов (Постановка задачи и ее анализ. Необходимое и достаточное условие

существования экстремума. Локальный и глобальный экстремумы. Классификация численных методов безусловной многомерной оптимизации.);

Тема 3.2 Методы многомерной безусловной оптимизации, использующие одномерный поиск вдоль направлений (Численные методы: сканирования, циклического покоординатного поиска Гаусса-Зайделя, прямого поиска Хука-Дживса, метод Розенброка.);

Тема 3.3 Методы многомерной безусловной оптимизации, использующие расчет значений функции в вершинах многогранника (Численные методы: симплекс-метод, метод Нелдера-Мида, метод случайного поиска.);

Тема 3.4 Многомерные методы оптимизации с использованием производных (Численные методы: градиентный, наискорейшего спуска, крутого восхождения, сопряженных направлений, метод Ньютона.);

Раздел 4 Программная реализация методов оптимизации (Сравнительный анализ методов безусловной оптимизации. Типы оптимизационных задач. Применение методов оптимизации в конкретных технических и технологических задачах. Особенности реализации программ.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Основные понятия теории оптимизации	1	
Тема 1.2.	Задачи оптимизации	1	
Тема 2.1.	Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации. Постановка задачи. Классификация методов	1	
Тема 2.2.	Методы последовательного сужения интервала	2	
Тема 2.3.	Методы точечного оценивания	3	
Тема 2.4.	Методы с использованием производных	2	
Тема 3.1.	Методы решения задач многомерной безусловной оптимизации. Постановка задачи. Классификация методов	2	
Тема 3.2.	Методы циклического покоординатного поиска Гаусса-Зайделя, прямого	6	

	поиска Хука-Дживса, Розенброка		
Тема 3.3.	Симплекс-метод, метод Нелдера-Мида	4	
Тема 3.4.	Градиентный метод, методы наискорейшего спуска, крутого восхождения, сопряженных направлений	6	
Раздел 4.	Программная реализация методов оптимизации	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 2.2.	Расчет экстремума функции одной переменной методами последовательного сужения интервала: локализации оптимума, половинного деления, золотого сечения, Фибоначчи	4	
Тема 2.3.	Расчет экстремума функции одной переменной методами точечного оценивания: обратного переменного шага, Пауэлла, квадратичной аппроксимации	4	
Тема 2.4.	Расчет экстремума функции одной переменной методами с использованием производных: Ньютона, средней точки, кубической аппроксимации	2	
Тема 3.2.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом циклического покоординатного Гаусса-Зайделя	2	
Тема 3.2.	Расчет экстремума функции нескольких	4	

	переменных методом методом прямого поиска Хука-Дживса		
Тема 3.2.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом Розенброка	4	
Тема 3.3.	Расчет экстремума функции нескольких переменных симплекс-методом	2	
Тема 3.3.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом Нелдера-Мида	2	
Тема 3.4.	Расчет экстремума функции нескольких переменных градиентным методом	2	
Тема 3.4.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом крутого восхождения Бокса-Уилсона	2	
Тема 3.4.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом наискорейшего спуска	2	
Тема 3.4.	Расчет экстремума функции нескольких переменных методом сопряженных направлений	2	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2;	Разработка компьютерной системы для решения задач одномерной	36	

Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3; Тема 2.4; Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2; Тема 3.3; Тема 3.4; Раздел 4.	безусловной оптимизации методами последовательного сужения интервала. Разработка компьютерной системы для решения задач одномерной безусловной оптимизации методами точечного оценивания. Разработка компьютерной системы для решения задач одномерной оптимизации методами с использованием производных. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом циклического покоординатного Гаусса-Зайделя. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом прямого поиска Хука-Дживса с минимизацией по направлению. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом прямого поиска Хука-Дживса с дискретным шагом. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом Розенброка с дискретным шагом. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом Розенброка с с минимизацией по направлению.		

	Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации симплекс-методом. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом Нелдера-Мида. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации градиентным методом с адаптацией шага. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации градиентным методом. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом крутого восхождения Бокса-Уилсона. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом наискорейшего спуска. Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом сопряженных направлений.		
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	6	

Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	6	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	6	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	8	
Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	8	
Тема 2.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	8	
Тема 3.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	6	
Тема 3.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	8	
Тема 3.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	8	
Тема 3.4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала;	8	

	2. Решение задач.		
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**152**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Методы оптимизации: теория и алгоритмы : учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 357 с. – ISBN 978-5-534-04103-3. – URL: https://urait.ru/bcode/514524 (дата обращения: 20.04.2023);

2 Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 292 с. – ISBN 978-5-534-10417-2. – URL: https://urait.ru/bcode/517403 (дата обращения: 20.04.2023);

3 Летова, Т. А. Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие / Т. А. Летова, А. В. Пантелеев. – Москва : Логос, 2011. – 424 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995 (дата обращения: 20.04.2023);

4 Мицель, А. А. Методы оптимизации : учебное пособие / А. А. Мицель, А. А. Шелестов, В. В. Романенко ; Томский государственный уни-верситет систем управления и радиоэлектроники. – Томск : ТУСУР, 2017. – 198 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481034 (дата обращения: 20.04.2023);

5 Крутиков, В. Н. Методы оптимизации : учебное пособие / В. Н. Крутиков. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. – 92 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232682 (дата обращения: 20.04.2023);

6 Казанская, О. В. Модели и методы оптимизации. Практикум : учебное пособие / О. В. Казанская, С. Г. Юн, О. К. Альсова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : НГТУ, 2012. – 204 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228848 (дата обращения: 20.04.2023);

7 Андросова, Г. М. Моделирование и оптимизация процессов : учебное пособие / Г. М. Андросова, Е. В. Косова ; Омский государственный технический университет. – Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. – 107 с. – ISBN 978-5-8149-2443-8. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493254 (дата обращения: 20.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Рыбенко Инна Анатольевна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Оптимизация в технике и технологиях»

по направлению подготовки (специальности)
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(направленность (профиль): «Информатика и вычислительная техника»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование навыков применения компьютерных технологий для решения различных оптимизационных задач.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Рассмотрение теоретических и алгоритмических основ методов и задач оптимизации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Программирование;
– Численные методы решения инженерных задач.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Преддипломная практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен	ОПК-1.2 Использует	– знать: методы

	применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	естественнонаучные и общеинженерные методы и инструменты при решении практических задач	оптимизации. – уметь: использовать методы оптимизации в практических задачах. – владеть: способностью использовать методы оптимизации при решении практических задач.
		ОПК-1.3 Применяет методы математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности	– знать: методы оптимизации. – уметь: применять методы оптимизации в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности. – владеть: способностью применять методы оптимизации в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: основные понятия теории оптимизации, характеристики задач оптимизации, достоинства и недостатки. – уметь: анализировать варианты решения оптимизационных задач, оценивать их достоинства и недостатки. – владеть: способностью выбирать способы решения

			конкретных оптимизационных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: способы решения оптимизационных задач. – уметь: выбирать оптимальный способ решения оптимизационной задачи исходя из имеющихся ограничений. – владеть: способностью проектировать решение оптимизационной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения исходя из имеющихся ограничений.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: методы решения задач оптимизации. – уметь: решать оптимизационные задачи заявленного качества в рамках заданных ограничений. – владеть: способностью решать оптимизационные задачи заявленного качества в рамках заданных ограничений.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*36*

в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***80***	*80*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Введение в оптимизацию;

Тема 1.1 Основные понятия и определения (Обозначения и терминология. Виды критериев и их свойства. По-верхность отклика. Допустимая область. Процесс нахождения опти-мального решения. Начальное приближение. Методы оценки точности решения. Этапы решения задач оптимизации. Структура итерационного метода решения оптимизационных задач.);

Тема 1.2 Характеристика задач оптимизации (Задачи одномерной, многомерной, безусловной, условной, статической, динамической и векторной оптимизации. Признаки и схемы классификации методов оптимизации. Типовые постановки задач, их геометрическая интерпретация и методы решения.);

Раздел 2 Методы решения задач одномерной безусловной оптимизации;

Тема 2.1 Постановка задачи. Классификация методов (Постановка задачи одномерной безусловной оптимизации. Необходимое и достаточное условие существования экстремума. Локальный и глобальный экстремумы. Классификация численных методов.);

Тема 2.2 Поисковые методы (Установление границ интервала. Реализация этапа уменьшения границ интервала. Численные методы: сканирования, локализации оптимума, половинного деления (дихотомии), золотого сечения, Фибоначчи.);

Тема 2.3 Методы точечного оценивания (Численные методы: обратного переменного шага, Пауэлла, квадратичной аппроксимации.);

Тема 2.4 Методы с использованием производных (Численные методы: Ньютона, средней точки, кубической аппроксимации. Сравнение характеристик одномерных методов оптимизации.);

Раздел 3 Методы решения задач многомерной безусловной оптимизации;

Тема 3.1 Постановка задачи. Классификация методов (Постановка задачи и ее анализ. Необходимое и достаточное условие существования экстремума. Локальный и глобальный экстремумы. Классификация численных методов безусловной многомерной оптимизации.);

Тема 3.2 Методы многомерной безусловной оптимизации, использующие одномерный поиск вдоль направлений (Численные методы: сканирования, циклического покоординатного поиска Гаусса-Зайделя, прямого поиска Хука-Дживса, метод Розенброка.);

Тема 3.3 Методы многомерной безусловной оптимизации, использующие расчет значений функции в вершинах многогранника (Численные методы: симплекс-метод, метод Нелдера-Мида, метод случайного поиска.);

Тема 3.4 Многомерные методы оптимизации с использованием производных (Численные методы: градиентный, наискорейшего спуска, крутого восхождения, сопряженных направлений, метод Ньютона.);

Раздел 4 Программная реализация методов оптимизации (Сравнительный анализ методов безусловной оптимизации. Типы оптимизационных задач. Применение методов оптимизации в конкретных технических и технологических задачах. Особенности реализации программ.).

6 Составитель(и):

заведующий кафедрой Рыбенко Инна Анатольевна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).