

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

(\* Перечень направлений подготовки (специальностей) и  
направленностей (профилей) на следующей странице)

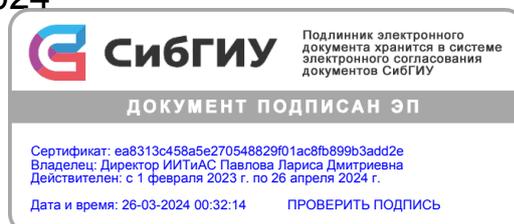
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк  
2024



Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей  
(профилей):

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

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

09.03.03 «Прикладная информатика»

(направленность (профиль): «Прикладная информатика»)

## 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», 09.03.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Современные технологии программирования;
- Математика;
- Программирование;
- Численные методы решения инженерных задач.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным 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	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные методы и инструменты при решении практических задач	– знать: методы оптимизации. – уметь: использовать методы оптимизации в практических задачах.
		ОПК-1.3 Применяет методы математического	– знать: методы оптимизации. – уметь: применять

	исследования в профессиональной деятельности	анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях профессиональной деятельности	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.
		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	– знать: способы решения оптимизационных задач. – уметь: выбирать оптимальный способ решения оптимизационной задачи исходя из имеющихся ограничений.
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: методы решения задач оптимизации. – уметь: решать оптимизационные задачи заявленного качества в рамках заданных 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.

### 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		<b>ИТОГО</b>	<b>7 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>216</b>	216
	<i>зачетных единиц</i>	<b>6</b>	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>98</b>	98
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	18
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение в оптимизацию;

Тема 1.1 Основные понятия и определения (Обозначения и терминология. Виды критериев и их свойства. Поверхность отклика. Допустимая область. Процесс нахождения оптимального 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, <i>академ. час</i>	
		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	1	

	одномерной безусловной оптимизации. Постановка задачи. Классификация методов		
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 поиска Хука-Дживса, Розенброка	6	
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	
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		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:	4	

	обратного переменного шага, Пауэлла, квадратичной аппроксимации		
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 переменных методом методом прямого поиска Хука-Дживса	4	
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	
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>

## 7 Перечень тем лабораторных работ

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

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

	<p>задач многомерной безусловной оптимизации методом прямого поиска Хука-Дживса с дискретным шагом.</p> <p>Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом Розенброка с дискретным шагом.</p> <p>Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом Розенброка с с минимизацией по направлению.</p> <p>Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации симплекс-методом.</p> <p>Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом Нелдера-Мида.</p> <p>Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации градиентным методом с адаптацией шага.</p> <p>Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации градиентным методом.</p> <p>Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом крутого восхождения Бокса-Уилсона.</p> <p>Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом наискорейшего спуска.</p>		
--	---	--	--

	Разработка компьютерной системы для решения задач многомерной безусловной оптимизации методом сопряженных направлений.		
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>0</b>

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	38	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала.	8	
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	36	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	18	
<b>Итого:</b>		<b>152</b>	<b>0</b>

## 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: 19.03.2024);

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: 19.03.2024);

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: 19.03.2024);

4 Мицель, А. А. Методы оптимизации : учебное пособие / А. А. Мицель, А. А. Шелестов, В. В. Романенко ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск : ТУСУР, 2017. – 198 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481034> (дата обращения: 19.03.2024);

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: 19.03.2024);

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: 19.03.2024);

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: 19.03.2024).

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

5 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>;

6 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>;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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», 09.03.03 «Прикладная информатика».

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)**

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей  
(профилей):

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

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

09.03.03 «Прикладная информатика»

(направленность (профиль): «Прикладная информатика»)

**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», 09.03.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Современные технологии программирования;
- Математика;
- Программирование;
- Численные методы решения инженерных задач.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным 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 деятельности	ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные методы и инструменты при решении практических задач	– знать: методы оптимизации. – уметь: использовать методы оптимизации в практических задачах.
		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.

### – 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.
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих	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.
		УК-2.3 Решает	– знать: методы

	правовых норм, имеющих ресурсов и ограничений	конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	решения задач оптимизации. – уметь: решать оптимизационные задачи заявленного качества в рамках заданных ограничений.
--	---	--	--

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>7 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КР
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>216</b>	216
	<i>зачетных единиц</i>	<b>6</b>	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>98</b>	98
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	18
в форме практической подготовки		<b>0</b>	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. Поверхность отклика. Допустимая область. Процесс нахождения оптимального 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).