

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШИТР




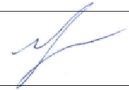

А. С. Фадеев

«22» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2023 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

Методы оптимизации			
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии		
Основная профессиональная образовательная программа	Информационные технологии и интеллектуальный анализ данных		
Специализация	Бизнес-анализ и разработка информационных систем		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4,0		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22,0
	Лабораторные занятия		22,0
	ВСЕГО		44,0
Самостоятельная работа, ч			100,0
ИТОГО, ч			144,0

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ
------------------------------	---------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ОИТ		В. С. Шерстнев
Руководитель ОПОП		И. В. Цапко
Преподаватель		Е. А. Кочегурова

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5 Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-4	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	И.ОПК(У)-4.2	Демонстрирует способность разрабатывать бизнес-требования к системе, концепцию системы	ОПК(У)-4.2В2	Владеет опытом оценки сроков выполнения проектов
				ОПК(У)-4.2У2	Умеет анализировать и документировать проектные процессы на всем протяжении ЖЦ разработки
				ОПК(У)-4.2З2	Знает основные понятия и термины, связанные с управлением ЖЦ программного обеспечения
ОПК(У)-7	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	И.ОПК(У)-7.3	Демонстрирует способность осуществлять выбор инструментальных средств при проектировании информационных систем	ОПК(У)-7.3В1	Владеет методологией использования информационных технологий при создании информационных систем
				ОПК(У)-7.3У1	Умеет применять информационные технологии при проектировании и внедрении информационных систем
				ОПК(У)-7.3З1	Знает состав, структуру, принципы реализации, инструментальных средств информационных технологий

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Классифицировать профессиональную задачу оптимизации и выбирать численные методы ее решения в соответствии с исходными данными и ограничениями на реализацию	И.ОПК(У)-4.2
РД 2	Осуществлять алгоритмизацию и программную реализацию профессиональных задач оптимизации в соответствии с заданным методом	И.ОПК(У)-7.3

РД 3	Осуществлять переход от содержательной к формализованной задаче линейного программирования и получать решение и экономическую интерпретацию исходной задачи.	И.ОПК(У)-4.2
------	--	--------------

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение в теорию оптимизации	РД 1	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	25
Раздел 2. Методы одномерной безусловной оптимизации	РД 1, РД 2	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	25
Раздел 3. Методы многомерной безусловной оптимизации	РД 1, РД 2	Лекции	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	25
Раздел 4. Линейное программирование	РД 1, РД 3	Лекции	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	25

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Введение в теорию оптимизации**

Роль методов оптимизации в решении задач повышения эффективности управления технологическими, экономическими объектами и процессами. Содержательные и формализованные постановки задач оптимизации. Критерии оптимальности. Целевая функция и ограничения. Классификация задач оптимизации по виду целевой функции и ограничениям.

##### **Темы лекций:**

1. История развития математического программирования. Классификация и постановка задач оптимизации
2. Математика экстремального анализа функций, функционалов. Условия существования экстремума. Характеристики алгоритмов оптимизации

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Входное задание
2. Анализ экстремальных свойств функций

##### **Раздел 2. Методы одномерной безусловной оптимизации**

Анализ экстремальных свойств задач одномерной безусловной оптимизации. Классификация методов одномерной оптимизации.

##### **Темы лекций:**

3. Методы оптимизации, основанные на сокращении интервалов неопределенности: метод дихотомии, золотого сечения. Минимаксная стратегия поиска. Сравнительный анализ интервальных методов.
4. Методы точечного оценивания: квадратичной аппроксимации, Пауэлла. Методы одномерного поиска с использованием производных: Ньютона-Рафсона

##### **Названия лабораторных работ:**

3. Интервальные методы одномерного поиска оптимума: методы Дихотомии и Золотого сечения.
4. Использование метода Ньютона-Рафсона в задаче одномерного поиска оптимума.

### **Раздел 3. Методы многомерной безусловной оптимизации**

Анализ экстремальных свойств задач многомерной безусловной оптимизации. Классификация методов многомерной оптимизации.

#### **Темы лекций:**

5. Методы прямого поиска: покоординатного поиска, оврагов, Хука-Дживса.
6. Градиентные методы безусловной оптимизации: градиентного спуска, наискорейшего спуска (Коши)
7. Сравнительный анализ методов безусловной оптимизации. Графическая интерпретация прямых и градиентных методов многомерной безусловной оптимизации.

#### **Названия лабораторных работ:**

5. Прямые методы многомерной безусловной оптимизации: метод Хука-Дживса.
6. Градиентные методы многомерной безусловной оптимизации: метод простых градиентов.
7. Градиентные методы многомерной безусловной оптимизации: метод Коши и с использованием стандартных процедур СКМ MathCad.

### **Раздел 4. Линейное программирование**

Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Примеры и формы записи ЗЛП.

#### **Темы лекций:**

8. Идея и алгебра симплекс метода. Классические задачи линейного программирования: транспортная задача, задача об использовании сырья, задача о диете.
9. Симплекс- метод для решения задачи линейного программирования.
10. Симплекс- метод решения задачи линейного программирования с использованием искусственного базиса.
11. Экономическая трактовка двойственности задачи линейного программирования.

#### **Названия лабораторных работ:**

8. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.
9. Решение задачи линейного программирования симплекс- методом с использованием искусственного базиса.
10. Решение задачи линейного программирования с использованием стандартных процедур СКМ MathCad.
11. Решение двойственной задачи линейного программирования.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Лесин, Виктор Васильевич. Основы методов оптимизации : учебное пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. — 3-е изд., испр.. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 342 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 340-341.. — ISBN 978-5-8114-1217-4.. —

2. Ашманов, Станислав Александрович. Теория оптимизации в задачах и упражнениях : учебное пособие / С. А. Ашманов, А. В. Тимохов. — 2-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 448 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 441-442. — Список обозначений: с. 443. — Предметный указатель: с. 444-447.. — ISBN 978-5-8114-1366-9.. —

3. Кочегурова, Елена Алексеевна. Методы оптимизации : электронный курс / Е. А. Кочегурова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа информационных технологий и робототехники, Отделение информационных технологий. — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2022. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю... — URL: <https://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4526>

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Chrome;
2. Office 2007 Standard Russian Academic;
3. Zoom;
4. MATLAB Full Suite R2021b MATLAB Full Suite TAH Concurrent.

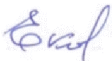
## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, аудитория 107	Комплект мебели на 52 посадочных мест; компьютер (1 шт.); проектор (2 шт.).
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, аудитория 108	Комплект мебели на 15 посадочных мест; компьютер (15 шт.).

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Информационные технологии и интеллектуальный анализ данных» по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Е.А. Кочегурова

Программа одобрена на заседании Отделения информационных технологий (протокол от 25.04.2023 г. № 32).

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры ОИТ



В. С. Шерстнев