

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



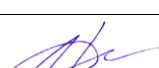
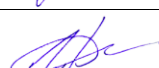
УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР

Д.М. Сонькин

« 01 » сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Методы оптимизации			
Направление подготовки/ специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Компьютерное моделирование		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		0
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч			76
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОИТ ИШИТР
Заведующий кафедрой-руководитель ОИТ на правах кафедры			Шерстнев В.С.
Руководитель ООП			Шевелев Г.Е.
Преподаватель			Шевелев Г.Е.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	РЗ	УК(У)-1 В1	Владеет методами анализа, опытом исследования и решения поставленной задачи
			УК(У)-1 У1	Умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленной задачи
			УК(У)-1 З1	Знает методы и принципы подхода к решению поставленной задачи
ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	Р4	ОПК(У)-1 В1	Владеет навыками построения оптимизационных математических моделей
			ОПК(У)-1 В2	Владеет навыками математического моделирования оптимизационных задач
			ОПК(У)-1 В3	Владеет навыками оптимизации реальных объектов
			ОПК(У)-1 У1	Умеет грамотно переводить на математический язык технические, естественнонаучные, экономические и другие прикладные задачи оптимизационного характера
			ОПК(У)-1 У2	Умеет анализировать зависимость оптимизационных решений от условий режимов, параметров и процессов
			ОПК(У)-1 У3	Умеет выбирать наилучшие варианты решения задач
			ОПК(У)-1 З1	Знает методы решения одномерных оптимизационных задач
			ОПК(У)-1 З2	Знает методы безусловной оптимизации
			ОПК(У)-1 З3	Знает методы условной оптимизации

2. Место дисциплины в структуре ООП

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		Компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Усвоение роли методов оптимизации в формировании знаний и умений по постановке и решению оптимизационных задач	УК(У)-1 31 ОПК(У)-1 В2 ОПК(У)-1 В1 ОПК(У)-1 У3 ОПК(У)-1 32
РД 2	Приобретение практических навыков в использования основных типов информационных систем и прикладных программ общего назначения для решения с их помощью практических задач оптимизации	УК(У)-1 В1 ОПК(У)-1 В1 ОПК(У)-1 32 ОПК(У)-1 В3 ОПК(У)-1 33 ОПК(У)-1 32
РД 3	Формирование навыков формализованного описания задач оптимизации, построения математических моделей, интерпретации результатов решения	УК(У)-1 У1 ОПК(У)-1 У1 ОПК(У)-1 В2 ОПК(У)-1 В3 ОПК(У)-1 33

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

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Постановка и классификация задач оптимизации	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. Методы одномерной оптимизации	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. Методы безусловной оптимизации	РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4. Методы условной оптимизации	РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел 5. Линейное программирование	РД5	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Постановка и классификация задач оптимизации (2 часа)

Введение. Роль методов оптимизации. Объекты оптимизации и критерии оптимальности. Формулировка и классификация задач математического программирования.

Раздел 2. Методы одномерной оптимизации (2 часа)

Общая характеристика методов одномерной оптимизации. Способы сокращения интервала неопределенности. Метод дихотомии. Метод золотого сечения. Метод Фибоначчи. Поиск с определением производной.

Раздел 3. Методы безусловной оптимизации (4 часа)

Необходимые и достаточные условия экстремума функции при отсутствии ограничений. Общие сведения о прямых методах безусловной оптимизации. Метод покоординатного спуска. Градиентные методы (простейший, с дроблением шага, наискорейшего спуска). О сходимости градиентных методов.

Раздел 4. Методы условной оптимизации (4 часа)

Особенности решения задач условной оптимизации. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. Метод штрафных функций. Метод барьерных функций.

Раздел 5. Линейное программирование (4 часа)

Примеры задач линейного программирования (ЛП). Формы записи задач ЛП. Графическое решение задач ЛП. Свойства задач ЛП. Понятие о симплекс-методе. Алгоритм симплекс-метода. Определение начального допустимого базисного решения. Метод минимизации невязок. Поиск оптимального решения. Метод искусственного базиса. Транспортная задача ЛП (Т-задача). Определение начального опорного решения и оптимального решения Т-задачи. Двойственная задача.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Лесин, В. В. Основы методов оптимизации : учебное пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-1217-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/86017> (дата обращения: 03.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург :

Лань, 2015. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1887-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/67460> (дата обращения: 03.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сухарев, Алексей Григорьевич. Методы оптимизации : учебник и практикум / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ). — 3-е изд., испр. и доп.. — Москва: Юрайт, 2014. — 367 с.: ил.. — Бакалавр - Магистр. Академический курс. — Библиогр.: с. 361-364. — Предм. указ.: с. 365-367.. — ISBN 978-5-9916-3859-3.

Дополнительная литература:

1. Горелик, Виктор Александрович. Исследование операций и методы оптимизации: учебник в электронном формате [Электронный ресурс] — Москва: Академия, 2013. — Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. — Педагогическое образование. — Библиогр.: с. 269. — Предм. указ.: с. 270.

Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-24.pdf> (контент)

2. Ашманов, С. А. Теория оптимизации в задачах и упражнениях : учебное пособие / С. А. Ашманов, А. В. Тимохов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1366-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3799> (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2 Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Электронный курс

<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2421>

2. Персональный сайт Шевелева

http://portal.tpu.ru/SHARED/g/GSHEVELYOV/teacher_work/SPPO

3. Е.А. Кочегурова. Теория и методы оптимизации

https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KOCHEG/study/Tab1/Lecture_MO_2018.pdf

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. PTC Mathcad 15 Academic Floating

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	34034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 112	
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 34034, Томская область, г. Томск, Советская улица, 84/3, 102	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 11 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; Mozilla Public License 2.0; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser
3.		

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 01.03.02 «Прикладная математики и информатика», специализация «Компьютерное моделирование» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОИТ ИШИТР		Шевелев Г.Е.

Программа одобрена на заседании кафедры Программной инженерии (протокол № 49 от «26» мая 2017 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ

на правах кафедры, к.т.н., доцент  /Шерстнев В.С./

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения (протокол)