

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы оптимизации

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Цифровая инженерия транспортных процессов

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 937226
Подписал: руководитель образовательной программы
Проневич Ольга Борисовна
Дата: 23.12.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины "Методы оптимизации" является формирование у обучающихся профессиональных знаний и навыков в области анализа и решения задач оптимизации, разработки математических моделей и алгоритмов, применяемых для решения задач управления, планирования и анализа данных, а также усвоение современных подходов к построению систем оптимального выбора в условиях ограничений.

Дисциплина предназначена для формирования и закрепления у обучающихся компетенций, необходимых для решения следующих профессиональных задач:

- Разработка и анализ математических моделей для решения задач условной и безусловной оптимизации;
- Применение современных методов и алгоритмов оптимизации, таких как симплекс-метод, градиентные методы, метод Ньютона, методы штрафов и ветвей и границ;
- Проведение анализа и проверки корректности решений оптимизационных задач с использованием теоретических подходов и вычислительных процедур;
- Использование стандартных программных средств для реализации алгоритмов решения задач линейного и нелинейного программирования;
- Подбор и адаптация методов оптимизации для решения задач в различных предметных областях с учетом их вычислительной сложности и особенностей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

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.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- Основные понятия, методы и алгоритмы решения задач оптимизации.
- Условия оптимальности, включая теорию двойственности и условия Куна-Таккера.
- Основные классы задач оптимизации и их особенности.

Уметь:

- Формулировать задачи оптимизации и выбирать подходящие методы их решения.
- Реализовывать алгоритмы оптимизации и анализировать их сходимость.
- Анализировать и интерпретировать результаты решения оптимизационных задач, включая чувствительность и устойчивость решений.

Владеть:

- Навыками построения математических моделей для задач линейной и нелинейной оптимизации.
- Приемами использования программного обеспечения для решения задач оптимизации.
- Навыками применения специализированных библиотек и инструментов для численного решения задач оптимизации.

3. Объем дисциплины (модуля).**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с

педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 24 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Тема 1. Введение в теорию оптимизации Рассматриваемые вопросы: - Классификация задач оптимизации. - Основные понятия теории оптимизации.
2	Тема 2. Лагранжева теория двойственности Рассматриваемые вопросы: - Слабая теорема двойственности. - Теорема о седловой точке.
3	Тема 3. Линейное программирование Рассматриваемые вопросы: - Критерий разрешимости. - Симплекс-метод, лексикографический симплекс-метод. - Метод искусственного базиса.
4	Тема 4. Двойственность в линейном программировании Рассматриваемые вопросы: - Первая и вторая теоремы двойственности. - Теорема Фаркаша-Минковского. - Теорема Гордана.
5	Тема 5. Необходимые условия оптимальности Рассматриваемые вопросы: - Конусы возможного направления. - Необходимые и достаточные условия оптимальности Куна-Таккера.
6	Тема 6. Методы решения задач оптимизации Рассматриваемые вопросы: - Метод покоординатного спуска. - Градиентные методы. - Метод Ньютона.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1. Методы решения задач нелинейного и выпуклого программирования Рассматриваемые вопросы: - Метод исключения зависимых переменных. - Метод неопределенных множителей Лагранжа. - Применение условий Куна-Таккера.
2	Тема 2. Линейное программирование Рассматриваемые вопросы: - Симплекс-метод. - Лексикографический симплекс-метод. - Метод искусственного базиса.
3	Тема 3. Теория двойственности Рассматриваемые вопросы: - Первая и вторая теоремы двойственности. - Применение теории двойственности к задачам линейного программирования.
4	Тема 4. Методы штрафов и ветвей и границ Рассматриваемые вопросы: - Алгоритмы метода штрафов. - Метод ветвей и границ.
5	Тема 5. Методы градиентного поиска Рассматриваемые вопросы: - Градиентный спуск. - Метод Ньютона.
6	Тема 6. Покоординатный спуск Рассматриваемые вопросы: - Особенности реализации. - Примеры применения.
7	Тема 7. Конусы возможных направлений Рассматриваемые вопросы: - Построение и анализ конусов. - Достаточные условия направлений.
8	Тема 8. Программные реализации методов оптимизации Рассматриваемые вопросы: - Использование прикладного ПО для оптимизации. - Сравнение различных методов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лекциям и практическим занятиям
2	Работа со справочной литературой
3	Участие в онлайн-конференциях и мастер-классах
4	Поиск алгоритмов обработки данных в открытых источниках
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Цуканова, Н. И. Методы оптимизации : учебное пособие / Н. И. Цуканова, Г. В. Овечкин. — Рязань : РГРТУ, 2024. — 160 с. — ISBN 978-5-7722-0418-4	https://e.lanbook.com/book/439748
2	Колбин, В. В. Специальные методы оптимизации : учебное пособие / В. В. Колбин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1536-6	https://e.lanbook.com/book/211448

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);

Поисковые системы «Яндекс» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» — <http://e.lanbook.com/>;

Электронно-библиотечная система ibooks.ru — <http://ibooks.ru/>;

Электронно-библиотечная система «УМЦ» — <http://www.umczdt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «Intermedia» — <http://www.intermediapublishing.ru/>;

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» — <http://www.book.ru/>;

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» — <http://www.znanium.com/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office

Adobe Flash Player

Adobe Acrobat

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Компьютер преподавателя

Компьютеры студентов

экран для проектора, маркерная доска,

Проектор

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

директор

О.Н. Покусаев

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной
программы

О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов