

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): IT-сервисы и технологии обработки данных на транспорте

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: 13.03.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины "Методы оптимизации" является усвоение основ разработки и применения методов систем ИИ при решении прикладных задач обработки информации и оптимального управления, а также формирование у обучающихся компетенций в области построения и функционирования систем ИИ, методов оптимального представления и обработки знаний в этих системах, методов и алгоритмов обработки информации и оптимального управления.

Дисциплина предназначена для формирования и закрепления у обучающихся компетенций, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в рамках проектной деятельности):

- Проверка реализации запросов на изменение (верификация) в соответствии с полученным планом;
- Обеспечение качества в проектах в области ИТ в соответствии с установленными регламентами;
- Организация приемо-сдаточных испытаний (валидация) в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ в соответствии с установленными регламентами.

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 общеинженерные 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:

- классификацию оптимизационных проблем.
- методы решения задач выпуклого и линейного программирования.

- классические методы решения задач безусловной оптимизации, как метод покоординатного спуска, градиентные методы и метод Ньютона.

Уметь:

- формулировать оптимизационные проблемы и подбирать метод их решения.

- решать оптимизационные задачи, используя необходимые условия оптимальности Куна-Таккера или Лагранжеву теорию двойственности.

- применять симплекс-метод и его модификации при решении задач линейного программирования

Владеть:

- методологией проверки адекватности построенных математических моделей и точности решений, полученных на основе вычислительных процедур.

- представлением о применении методов решения оптимизационных задач одного класса при решении оптимизационных задач другого класса.

- представлением о выборе наиболее подходящих методов решения задач условной и безусловной оптимизации общего вида.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 60 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. Задачи оптимизации Рассматриваемые вопросы: - Постановка задач классификации, регрессии, прогнозирования и ранжирования. - Современные методы решения задач распознавания образов. Рекомендательные системы.
2	Тема 2. Линейное программирование Рассматриваемые вопросы: - Постановка задачи линейного программирования. - Графический метод решения. - Симплекс-метод и его модификации.
3	Тема 3. Теория двойственности в линейном программировании Рассматриваемые вопросы: - Двойственная задача линейного программирования. - Первая и вторая теоремы двойственности. - Экономическая интерпретация двойственных переменных.
4	Тема 4. Нелинейное программирование Рассматриваемые вопросы: - Постановка задачи нелинейного программирования. - Метод множителей Лагранжа. - Условия Куна-Таккера.
5	Тема 5. Методы безусловной оптимизации Рассматриваемые вопросы: - Метод покоординатного спуска. - Градиентные методы. - Метод Ньютона.
6	Тема 6. Выпуклое программирование Рассматриваемые вопросы: - Основные свойства выпуклых функций и множеств. - Методы решения задач выпуклого программирования. - Применение в экономике и технике.
7	Тема 7. Многокритериальная оптимизация Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Постановка задачи многокритериальной оптимизации. - Методы свертки критериев. - Парето-оптимальные решения.
8	Тема 8. Численные методы оптимизации Рассматриваемые вопросы: - Методы случайного поиска. - Генетические алгоритмы. - Методы роя частиц

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1. Решение задач линейного программирования графическим методом Рассматриваемые вопросы: - Построение графиков ограничений. - Нахождение оптимального решения.
2	Тема 2. Применение симплекс-метода для решения задач линейного программирования Рассматриваемые вопросы: - Построение симплекс-таблиц. - Итерационный процесс симплекс-метода.
3	Тема 3. Решение задач линейного программирования с использованием метода искусственного базиса Рассматриваемые вопросы: - Введение искусственных переменных. - Решение задач с ограничениями типа равенств.
4	Тема 4. Построение двойственной задачи и анализ ее решения Рассматриваемые вопросы: - Формулировка двойственной задачи. - Анализ взаимосвязи прямой и двойственной задач.
5	Тема 5. Решение задач нелинейного программирования методом множителей Лагранжа Рассматриваемые вопросы: - Построение функции Лагранжа. - Нахождение стационарных точек.
6	Тема 6. Применение условий Куна-Таккера для решения задач условной оптимизации Рассматриваемые вопросы: - Формулировка условий Куна-Таккера. - Решение задач с ограничениями.
7	Тема 7. Решение задач безусловной оптимизации методом покоординатного спуска Рассматриваемые вопросы: - Алгоритм покоординатного спуска. - Примеры решения задач.
8	Тема 8. Применение градиентных методов для решения задач оптимизации Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- Градиентный спуск с постоянным шагом. - Метод наискорейшего спуска.
9	Тема 9. Решение задач оптимизации методом Ньютона Рассматриваемые вопросы: - Алгоритм метода Ньютона. - Примеры решения задач.
10	Тема 10. Решение задач выпуклого программирования Рассматриваемые вопросы: - Постановка задачи выпуклого программирования. - Методы решения.
11	Тема 11. Анализ и интерпретация результатов многокритериальной оптимизации Рассматриваемые вопросы: - Построение множества Парето. - Выбор оптимального решения.
12	Тема 12. Применение методов свертки критериев для решения многокритериальных задач Рассматриваемые вопросы: - Метод взвешенной суммы. - Метод идеальной точки.
13	Тема 13. Решение задач оптимизации с использованием генетических алгоритмов Рассматриваемые вопросы: - Основные этапы генетического алгоритма. - Примеры решения задач.
14	Тема 14. Применение методов роя частиц для решения задач оптимизации Рассматриваемые вопросы: - Алгоритм роя частиц. - Примеры решения задач.
15	Тема 15. Решение задач оптимизации с ограничениями Рассматриваемые вопросы: - Методы штрафных функций. - Методы барьерных функций.
16	Тема 16. Анализ и сравнение различных методов оптимизации на практических примерах Рассматриваемые вопросы: - Сравнение эффективности методов. - Выбор метода для конкретной задачи.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с. — ISBN 978-5-97060-618-6	https://e.lanbook.com/book/107901
2	Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-97060-273-7	https://e.lanbook.com/book/69955

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

<http://aiportal.ru> - проект «Портал искусственного интеллекта»

<http://library.miit.ru> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

<https://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система Лань

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

MicrosoftOffice

библиотеки Python

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:

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. Академии "Высшая
инженерная школа"

Б.В. Игольников

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной
программы

О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов