

**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: 05.11.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины "Методы оптимизации в машинном обучении" являются формирование у обучающихся профессиональных знаний и навыков в области использования моделей и методов систем искусственного интеллекта (ИИ); 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 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:**

- классификацию оптимизационных проблем.
- методы решения задач выпуклого и линейного программирования.
- классические методы решения задач безусловной оптимизации: 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 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 машинное обучение Рассматриваемые вопросы: -Классификация алгоритмов машинного обучения -Этапы машинного обучения
2	Тема 2. Задачи оптимизации Рассматриваемые вопросы: -Постановка задач классификации, регрессии, прогнозирования и ранжирования -Современные методы решения задач распознавания образов. Рекомендательные системы
3	Тема 3. Обработка данных в машинном обучении Рассматриваемые задачи: -Постановка задач кластеризации, поиска ассоциативных правил, фильтрации выбросов, построение доверительной области, сокращение размерности, заполнение пропущенных значений -Этапы и методы проведения кластерного анализа -Алгоритмы генерации ассоциативных правил. -Фильтрация данных
4	Тема 4. Нейронные сети и оптимизация Рассматриваемые вопросы: - Классификация архитектур нейронных сетей - Нейронные сети глубокого обучения - Рекуррентные нейронные сети. Сверточные нейронные сети
5	Тема 5. Генетические алгоритмы Рассматриваемые вопросы: -Основные понятия и этапы работы генетических алгоритмов. - Основные понятия агентного подхода. -Многоагентные системы. - Алгоритмы SARSA и Q-learning
6	Тема 6. Обработка естественного языка Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-Особенности обработки естественного языка. -Библиотеки и фреймворки для распознавания речи, анализа и генерирования текста, синтеза речи

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1. Методы решения задач нелинейного программирования Рассматриваемые вопросы: - Метод исключения зависимых переменных. - Метод неопределенных множителей Лагранжа. - Применение «Необходимых условий локального экстремума КунаТаккера» и «Критерия оптимальности КунаТаккера» для задач выпуклого программирования для решения оптимизационных задач.
2	Тема 2. Линейное программирование. Рассматриваемый вопросы: - Симплекс-метод. - Лексикографический симплекс-метод. - Метод искусственного базиса
3	Тема 3. Теория двойственности в линейном программировании Рассматриваемые вопросы: - Первая и вторая теорема двойственности и их применение для решения задач линейного программирования.
4	Тема 4. Современные методы решения задач распознавания образов. Рекомендательные системы Рассматриваемые вопросы: - Разработка когнитивной системы распознавания образов - Нахождение ширины разделяющей полосы в методе опорных векторов - Прогнозирование значений временных рядов с использованием метода наименьших квадратов
5	Тема 5. Методы кластерного анализа Рассматриваемые вопросы: - Определение кластеров в наборах данных
6	Тема 6. Рекуррентные нейронные сети. Сверточные нейронные сети Рассматриваемые вопросы: - Восстановление искаженных образов с использованием рекуррентной нейронной сети
7	Тема 7. Основные понятия и этапы работы генетических алгоритмов. Рассматриваемые вопросы: - Решение задачи поиска экстремума функции с помощью генетического алгоритма - Конструирование функции агента
8	Тема 8. Библиотеки и фреймворки для распознавания речи, анализа и генерирования текста, синтеза речи Рассматриваемые вопросы: - Создание интеллектуального чат-бота

## 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	Общий курс железных дорог : учебное пособие / составители И. Г. Белозерова, Д. С. Серова. — Хабаровск : ДВГУПС, 2020. — 115 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/179430">https://e.lanbook.com/book/179430</a>
2	Горбунов, А. А. История транспорта России: курс лекций : учебное пособие / А. А. Горбунов, А. С. Семченков, И. В. Федякин ; под общей редакцией А. В. Федякина.. — Москва : Проспект, 2022. — 440 с. — ISBN 978-5-392-36636-1	<a href="https://e.lanbook.com/book/243023">https://e.lanbook.com/book/243023</a>

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](http://www.elibrary.ru));

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

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

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

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

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) — <http://ibooks.ru/>;

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

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

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

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 академии Академии  
"Высшая инженерная школа"

О.Н. Покусаев

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной  
программы

О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов