

**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: 14.06.2024

## 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 общинженерные 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 методы оптимального представления и обработки больших данных в системах ИИ

**Уметь:**

разрабатывать и проводить сравнительный анализ алгоритмов распознавания и обработки больших данных

**Владеть:**

навыками применения методов машинного обучения при решении профессиональных задач

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	<b>Введение в машинное обучение</b> Рассматриваемые вопросы: -Классификация алгоритмов машинного обучения -Этапы машинного обучения
2	<b>Задачи оптимизации</b> Рассматриваемые вопросы: -Постановка задач классификации, регрессии, прогнозирования и ранжирования -Современные методы решения задач распознавания образов. Рекомендательные системы
3	<b>Обработка данных в машинном обучении</b> 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	<b>Нейронные сети и оптимизация</b> Рассматриваемые вопросы: -Классификация архитектур нейронных сетей -Нейронные сети глубокого обучения -Рекуррентные нейронные сети. Сверточные нейронные сети
5	<b>Генетические алгоритмы</b> Рассматриваемые вопросы: -Основные понятия и этапы работы генетических алгоритмов. - Основные понятия агентного подхода. -Многоагентные системы. - Алгоритмы SARSA и Q-learning
6	<b>Обработка естественного языка</b> Рассматриваемые вопросы: -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	<b>Современные методы решения задач распознавания образов. Рекомендательные системы</b> Рассматриваемые вопросы: Разработка когнитивной системы распознавания образов Нахождение ширины разделяющей полосы в методе опорных векторов Прогнозирование значений временных рядов с использованием метода наименьших квадратов

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Методы кластерного анализа Рассматриваемые вопросы: Определение кластеров в наборах данных
3	Рекуррентные нейронные сети. Сверточные нейронные сети Рассматриваемые вопросы: -Восстановление искаженных образов с использованием рекуррентной нейронной сети
4	Основные понятия и этапы работы генетических алгоритмов. Рассматриваемые вопросы: -Решение задачи поиска экстремума функции с помощью генетического алгоритма -Конструирование функции агента
5	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	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.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Использование метода опорных векторов в задачах машинного обучения.
2. Использование метода наименьших квадратов в задачах машинного обучения.
3. Использование нейронных сетей долгой краткосрочной памяти в задачах анализа временных рядов.
4. Использование библиотек Python в задачах машинного обучения, для создания когнитивных приложений, в задачах распознавания образов.
5. Обработка естественного языка в когнитивных приложениях.
6. Алгоритмы поиска ассоциативных правил.
7. Рекомендательные системы.
8. Распознавание образов с использованием искусственных нейронных сетей глубокого обучения.
9. Обучение с подкреплением в системах искусственного интеллекта.

10. Сегментация изображений с использованием методов кластерного анализа.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Глубокое обучение Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А.	<a href="https://e.lanbook.com/book/107901">https://e.lanbook.com/book/107901</a>
2	Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных Флах П.	<a href="https://e.lanbook.com/book/69955">https://e.lanbook.com/book/69955</a>
3	Математические методы распознавания образов Местецкий Л.М	<a href="https://e.lanbook.com/book/100634">https://e.lanbook.com/book/100634</a>
4	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	<a href="https://e.lanbook.com/book/107901">https://e.lanbook.com/book/107901</a>
5	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	<a href="https://e.lanbook.com/book/69955">https://e.lanbook.com/book/69955</a>

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

<http://aiportal.ru>

<http://library.miit.ru>

<https://e.lanbook.com>

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

Intel Core i7-9700 / Asus PRIME H310M-R R2.0 / 2x8GB / SSD 250Gb /  
DVDRW

Компьютеры студентов

Intel Core i9-9900 / B365M Pro4 / 2x16GB / SSD 512Gb /

экран для проектора, маркерная доска,

Проектор Optoma W340UST,

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:

директор

Б.В. Игольников

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной  
программы

О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов