

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: 09.10.2024

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 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:

- Знать классификацию оптимизационных проблем.
- Знать методы решения задач выпуклого и линейного программирования.
- Знать такие классические методы решения задач безусловной оптимизации, как метод покоординатного спуска, градиентные методы и метод Ньютона.

Уметь:

- Уметь формулировать оптимизационные проблемы и подбирать метод их решения.
- Уметь решать оптимизационные задачи, используя необходимые условия оптимальности Куна-Таккера или Лагранжеву теорию двойственности.
- Уметь применять симплекс-метод и его модификации при решении задач линейного программирования

Владеть:

- Владеть методологией проверки адекватности построенных математических моделей и точности решений, полученных на основе вычислительных процедур.
- Иметь представление о применении методов решения оптимизационных задач одного класса при решении оптимизационных задач другого класса.
- Иметь представление 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 | Введение в машинное обучение Рассматриваемые вопросы: -Классификация алгоритмов машинного обучения -Этапы машинного обучения |
| 2 | Задачи оптимизации Рассматриваемые вопросы: -Постановка задач классификации, регрессии, прогнозирования и ранжирования -Современные методы решения задач распознавания образов. Рекомендательные системы |
| 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 | Нейронные сети и оптимизация Рассматриваемые вопросы: -Классификация архитектур нейронных сетей -Нейронные сети глубокого обучения -Рекуррентные нейронные сети. Сверточные нейронные сети |
| 5 | Генетические алгоритмы Рассматриваемые вопросы: -Основные понятия и этапы работы генетических алгоритмов. - Основные понятия агентного подхода. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|---|
| | -Многоагентные системы. - Алгоритмы SARSA и Q-learning |
| 6 | Обработка естественного языка 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 | Тема 1. Методы решения задач нелинейного программирования Рассматриваемые вопросы: - Метод исключения зависимых переменных. - Метод неопределенных множителей Лагранжа. - Применение «Необходимых условий локального экстремума Куна Таккера» и «Критерия оптимальности Куна Таккера» 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 | 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 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:

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