

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 магистратуры
по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Машинное обучение

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Информационная аналитика и технология больших данных

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: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 19.09.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины "Машинное обучение" являются:

- формирование у обучающихся профессиональных знаний и навыков в области использования моделей и методов систем искусственного интеллекта (ИИ);

- усвоение основ разработки и применения методов ИИ при решении прикладных задач обработки информации и управления.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающегося компетенций в области современного состояния систем ИИ и тенденций в их развитии, принципов построения и функционирования систем ИИ;

- освоение постановок и особенностей задач, требующих использования ИИ;

- приобретение знаний и практического опыта использования искусственных нейронных сетей при решении задач распознавания образов.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

- Проектная деятельность:

- алгоритмизация процессов обработки данных при проектировании информационных систем.

- Научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области моделей и методов систем искусственного интеллекта;

- обоснование выбора метода поиска решения задачи на основе обучения нейронной сети.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ПК-5 - Владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных;

ПК-12 - Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

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

Уметь:

- решать простейшие задачи классификации и кластеризации с аналитическими методами;
- строить и обучать искусственную нейронную сеть решению задач различного типа.

Знать:

- структуру и типы нейронных сетей;
- методы формирования пространства признаков и приемы обучения нейронных сетей;
- существующие платформы для реализации нейронных сетей;
- тенденции развития информационных технологий реализации систем искусственного интеллекта.

Владеть:

- приемами формирования пространства признаков при построении нейронной сети;
- приемами обучения нейронных сетей.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	Сем. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		

Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 256 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	Основные понятия и определения машинного обучения. Рассматриваемые вопросы: - классификация методов машинного обучения; - этапы машинного обучения.
2	Постановка и математические методы решения задач классификации. Рассматриваемые вопросы: - метод опорных векторов; - метод наименьших квадратов.
3	Кластерный анализ. Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи; - метод k- средних.
4	Современные методы решения задач распознавания образов. Рассматриваемые вопросы: - приемы формирования пространства признаков; - байесовский подход к распознаванию.
5	Сокращение размерности пространства признаков. Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи; - сверточные сети.
6	Современные нейросетевые технологии. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- математическая модель нейрона Маккалока-Питса; - функции активации; - однослойные нейронные сети прямого распространения.
7	Нейронные сети глубокого обучения. Рассматриваемые вопросы: - многослойный персептрон Розенблатта; - рекуррентные сети; - сети Копфилда.
8	Обучение нейронных сетей. Рассматриваемые вопросы: - метод обратного распространения ошибки; - пример обучения нейронной сети.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Разработка когнитивной системы распознавания образов. В ходе выполнения работы студенты приобретают навыки разработки систем распознавания образов на основе нейронной сети.
2	Восстановление неполных и искаженных данных с помощью нейронной сети Хопфилда. В ходе выполнения работы студенты приобретают навыки обучения сети Хопфилда, предназначенной для восстановления неполных или искаженных данных.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Решение задач классификации методом наименьших квадратов. В ходе занятия студенты приобретают умения решать задачи классификации аналитическими методами.
2	Методы кластерного анализа. Определение кластеров в наборах данных. В ходе занятия студенты приобретают умения решать задачи кластеризации аналитическими методами.
3	Сверточные нейронные сети: формирование пространства признаков. В ходе занятия студенты приобретают умения формирования пространства признаков при решении задач распознавания образов с использованием аппарата нейронных сетей.
4	Обучение персептрона Розенблатта. В ходе занятия студенты приобретают умения обучать нейронную сеть решать задачи классификации.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное решение задач по построению разделяющих плоскостей в задачах классификации методом опорных векторов, методом наименьших квадратов.
2	Самостоятельное решение задач кластеризации методом k-средних.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
3	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №1 и №2.
4	Самостоятельное решение задач по обучению нейронных сетей.
5	Выполнение курсовой работы.
6	Выполнение курсовой работы.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Самоорганизующиеся карты Кохонена и их применение в задачах кластерного анализа.

Применение метода парзенковского окна в задачах классификации.

Использование нейронных сетей долгой краткосрочной памяти в задачах анализа временных рядов.

Использование библиотеки TensorFlow в задачах машинного обучения.

Сегментация изображений с использованием методов кластерного анализа.

Обучение с подкреплением в системах искусственного интеллекта.

Алгоритмы поиска ассоциативных правил.

Рекомендательные системы в машинном обучении.

Решение задач кластеризации методом расширяющегося нейронного газа.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Библиотека Keras - инструмент глубокого обучения Джулли А.,Пал С. ДМК Пресс , 2018	https://e.lanbook.com
2	Глубокое обучение Гудфеллоу Я., Бенджио И.,Курвилль А ДМК Пресс , 2018	https://e.lanbook.com
3	Искусственный интеллект для .NET: речь, язык и поиск. Конструирование умных приложений с использованием Microsoft Cognitive Services APIs Патак Н. ДМК ПРЕСС ,	https://e.lanbook.com

	2018	
4	Теория математической обработки измерений : В 2 ч. Ч. 2. Метод наименьших квадратов: учебное пособие Пронина Л.А. Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина , 2017	https://e.lanbook.com
5	Математические методы распознавания образов Местецкий Л.М. Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", , 2016	https://e.lanbook.com
6	Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных Флах П. ДМК ПРЕСС , 2015	https://e.lanbook.com
7	Математические основы машинного обучения и прогнозирования Вьюгин В.В. Московский центр непрерывного математического образования , 2014	https://e.lanbook.com
1	Использование нейронной сети Хопфилда для решения оптимизационных задач маршрутизации А.В. Кутыркин, А.В. Сёмин МИИТ , 2007	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)
2	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский Телеком , 2006	https://e.lanbook.com

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

<http://aiportal.ru> – портал, содержащий статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.

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

<https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань».

<http://miitasu.ru> - сайт кафедры.

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

Пакет Microsoft Office – лицензионное ПО.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Лекционные занятия по дисциплине «Машинное обучение» проводятся в

режиме презентации.

Опорный конспект включает основные определения, схемы, графические иллюстрации, примеры и другие важные материалы курса.

В ходе лекции преподаватель демонстрирует на экране страницы конспекта (слайды презентации), комментирует и поясняет их содержание. Студентам рекомендуется делать дополнительные пометки и записи непосредственно в опорном конспекте.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ рекомендуется использовать опубликованные и электронные методические указания.

Защита лабораторных работ предполагает обязательную демонстрацию разработанных программ и предоставление отчета.

Опорный конспект лекций, методические указания для лабораторных работ, а также другие материалы размещаются на сервере кафедры и доступны для скачивания.

При самостоятельной подготовке студенты могут воспользоваться материалами, доступными в сети Интернет на официальных сайтах разработчиков программного обеспечения, а также на специализированных сайтах, содержащих учебную и справочную информацию.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа во 2 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы

Профессор, профессор, д.н. кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

Лецкий Эдуард
Константинович

Лист согласования

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Клычева