

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)

Нейронные сети

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Технологии проектирования программного обеспечения

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: 08.06.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины «Нейронные сети» погрузить обучающегося в современные тренды и технологии разработки систем искусственного интеллекта на основе нейронных сетей. Задачи данной дисциплины:

- изучение типов нейронов;
- изучение видов нейронных сетей;
- определение классов задач для применения различных нейронных сетей;
- изучение инструментов разработки нейронных сетей;
- разработка нейронных сетей для решения задач искусственного интеллекта.

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-4 - Способен выстраивать архитектуру, обучать нейронные сети и использовать существующие реализации нейронных сети для решения задач профессиональной деятельности.

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

Знать:

- отличия между типами нейронов;
- отличия между различными типами нейронных сетей;
- классы задач, решаемые различными нейронными сетями.

Уметь:

- строить архитектуру нейронной сети;
- обучать модель нейронной сети.

Владеть:

- навыком разработки программного обеспечения с применением обученной модели искусственного интеллекта на основе нейронных сетей.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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 148 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	Нейроны. Рассматриваемые вопросы: - входной нейрон;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - обратный входной нейрон; - нейрон ввода шума; - скрытый нейрон; - вероятностный скрытый нейрон; - связующий скрытый нейрон; - суммирующий нейрон; - выходной нейрон; - сопоставляющий вход к выходу нейрон; - рекуррентный нейрон - нейрон памяти; - закрытый нейрон памяти; - ядро; - свертка или объединение.
2	<p>Нейронные сети.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сети прямого распространения и перцептрон; - сети радиально-базисных функций; - нейронная сеть Хопфилда; - цепи Маркова; - машины Больцмана; - ограниченная машина Больцмана; - автоэнкодеры; - разреженный автоэнкодер; - вариационный автоэнкодер; - шумоподавляющий (помехоустойчивый) автоэнкодер; - глубокие сети доверия; - сверточные нейронные сети и глубокие сверточные нейронные сети; - развёртывающие нейронные сети; - глубокие сверточные обратные глубинные сети; - генеративные состязательные сети; - рекуррентные нейронные сети; - долгая краткосрочная память; - управляемые рекуррентные нейроны; - нейронные машины Тьюринга; - двунаправленные рекуррентные нейронные сети; - двунаправленная долгая краткосрочная память; - двунаправленные управляемые рекуррентные нейроны; - глубокие остаточные сети; - нейронные эхо-сети; - экстремальные обучающие машины; - машины неустойчивых состояний; - метод опорных векторов; - самоорганизующаяся карта Кохонена.
3	<p>Инструменты создания искусственных нейронных сетей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - TensorFlow; - Keras; - PyTorch; - Theano; - Caffe; - Microsoft Cognitive Toolkit.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Задачи применения искусственных нейронных сетей. Рассматриваемые вопросы: - задача распознавания образов; - задача классификации; - задача детекции объектов; - задача перевода текста; - задача синтеза речи; - задача обработки изображений и переноса стилей.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Нейронные сети. В рамках выполнения практических работ студент получит навыки разработки искусственной нейронной сети для распознавания объектов на основе сверточной нейронной сети.
2	Нейронные сети В рамках выполнения практических работ студент получит навыки разработки искусственной нейронной сети для распознавания текста на основе рекуррентной нейронной сети.
3	Нейронные сети В рамках выполнения практических работ студент получит навыки разработки искусственной нейронной сети для обработки изображений на основе генеративно-сопоставительной сети.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение рекомендованной литературы.
2	Подготовка к лабораторным занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Э. Гласснер Глубокое обучение без математики : справочник. Москва : ДМК Пресс, 2019. - 578 с. - ISBN 978-5-97060-701-5. Справочное пособие	https://e.lanbook.com/book/131696
2	Д. Антонио, П. Суджит Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и	https://e.lanbook.com/book/111438

	TensorFlow. Москва : ДМК Пресс, 2018. - 294 с. - ISBN 978-5-97060-573-8.	
3	В. С. Ростовцев Искусственные нейронные сети : учебник для вузов. Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 216 с. - ISBN 978-5-8114-7462-2. Учебник	https://e.lanbook.com/book/160142
4	А. Б. Соробин Сверточные нейронные сети: примеры реализаций : учебно-методическое пособие. Москва : РТУ МИРЭА, 2020. - 159 с. Учебно-методическое издание	https://e.lanbook.com/book/163853
5	Т. Ганегедара Обработка естественного языка с TensorFlow : руководство. Москва : ДМК Пресс, 2020. - 382 с. - ISBN 978-5-97060-756-5.	https://e.lanbook.com/book/140584

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

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

Курсы Microsoft (<https://www.microsoft.com/ru-ru/learning/windows-training.aspx>)

Документация по TensorFlow (<https://www.tensorflow.org/guide>)

Документация по PyTorch (<https://pytorch.org/docs/stable/index.html>)

Документация по Keras (<https://keras.io/guides/>)

Документация по Theano (<https://theanopyc.readthedocs.io/en/latest/tutorial/index.html>)

Документация по MLFlow (<https://mlflow.org/docs/latest/index.html>)

Документация по Jupyter Notebook (<https://docs.jupyter.org/en/latest/>)

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

Прикладное программное обеспечение

Microsoft Office

Python 3.10

TensorFlow

PyTorch

Keras

Theano

PyCharm

Jupyter Notebook

MLflow

Grafana

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

Для лекционных занятий – наличие проектора и экрана.

Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса, сервер с графическим ускорителем с ядрами CUDA.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

И.С. Разживайкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева