

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта и ознакомление студентов с принципами, методами и инструментами, позволяющими разрабатывать и применять алгоритмы машинного обучения и нейронные сети для решения практических задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины включают изучение основных концепций и алгоритмов машинного обучения, а также разработку и реализацию моделей для решения практических задач. Студенты осваивают методы предобработки данных, оценку и валидацию моделей, а также различные архитектуры нейронных сетей, такие как сверточные и рекуррентные.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации;

ПК-1 - Способен применять в профессиональной деятельности стандарты, нормативные документы, правовые основы безопасности и конфиденциальности при работе с данными, разработке и внедрении IoT-решений.

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

Знать:

- основные концепции машинного обучения и архитектур нейронных сетей, включая их применение в различных областях;
- технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области нейронных сетей, действующие нормативные требования и государственные стандарты.

Уметь:

- разрабатывать и реализовывать модели машинного обучения с использованием популярных библиотек, таких как TensorFlow и PyTorch;

- разрабатывать техническое задание, требования и условия на разработку и проектирование радиоэлектронных устройств и систем.

Владеть:

- навыками проведения предобработки данных, оценки и валидации моделей, а также оптимизации нейронных сетей для повышения их производительности;

- навыками разработки и анализу вариантов создания радиоэлектронного устройства или радиоэлектронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогнозу последствий, поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	42	42
В том числе:		
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа	28	28

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 102 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: Определение и основные понятия История и развитие машинного обучения Применение машинного обучения в различных областях
2	Основы статистики и вероятности для машинного обучения. Рассматриваемые вопросы: Основные статистические методы Вероятностные модели Оценка и интерпретация статистических данных
3	Предобработка данных. Рассматриваемые вопросы: Очистка и нормализация данных Кодирование категориальных переменных Разделение данных на обучающую и тестовую выборки
4	Алгоритмы машинного обучения. Рассматриваемые вопросы: Обучение с учителем: линейная регрессия, логистическая регрессия, деревья решений Обучение без учителя: кластеризация и снижение размерности Полуобучение и методы ансамблирования
5	Нейронные сети. Рассматриваемые вопросы: Основные архитектуры нейронных сетей: полносвязные, сверточные и рекуррентные Обучение нейронных сетей: алгоритмы обратного распространения ошибки Регуляризация и методы предотвращения переобучения
6	Глубокое обучение. Рассматриваемые вопросы: Основы глубоких нейронных сетей Применение сверточных нейронных сетей в компьютерном зрении Рекуррентные нейронные сети и их применение в обработке последовательностей
7	Оценка и валидация моделей. Рассматриваемые вопросы: Метрики производительности: точность, полнота, F1-мера Кросс-валидация и выбор гиперпараметров Интерпретация результатов и визуализация
8	Этические аспекты и будущее машинного обучения. Рассматриваемые вопросы: Этические проблемы в использовании ИИ Проблемы предвзятости и прозрачности Будущее технологий машинного обучения и их влияние на общество

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Работа с библиотеками для машинного обучения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Обзор NumPy и Pandas для обработки данных Использование Matplotlib и Seaborn для визуализации данных Работа с Scikit-learn для реализации алгоритмов</p>
2	<p>Предобработка данных.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Загрузка и очистка данных из различных источников Нормализация и стандартизация данных Кодирование категориальных переменных</p>
3	<p>Линейная регрессия.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Реализация линейной регрессии с использованием Scikit-learn Визуализация результатов и интерпретация коэффициентов Оценка модели с использованием метрик</p>
4	<p>Логистическая регрессия.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Построение модели логистической регрессии Интерпретация вероятностей и коэффициентов Применение к реальным данным</p>
5	<p>Деревья решений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Создание и визуализация дерева решений Настройка гиперпараметров и оценка модели Применение метода к задачам классификации</p>
6	<p>Кластеризация</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Реализация алгоритмов K-средних и иерархической кластеризации Визуализация кластеров на графиках Оценка качества кластеризации</p>
7	<p>Сверточные нейронные сети (CNN)</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Построение простой сверточной нейронной сети с Keras Обучение модели на наборе данных изображений Оценка и визуализация результатов</p>
8	<p>Рекуррентные нейронные сети (RNN)</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Реализация RNN для анализа последовательностей Применение LSTM для обработки текстов Оценка производительности модели</p>
9	<p>Оптимизация гиперпараметров.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Использование Grid Search и Random Search Визуализация зависимости производительности от гиперпараметров Применение к различным моделям</p>
10	<p>Регуляризация.</p> <p>Рассматриваемые вопросы: Реализация L1 и L2 регуляризации</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Влияние регуляризации на производительность модели Применение к нейронным сетям
11	Обработка текстовых данных. Рассматриваемые вопросы: Преобразование текстов в векторные представления (TF-IDF, Word2Vec) Построение модели для анализа тональности Визуализация результатов
12	Визуализация данных и результатов. Рассматриваемые вопросы: Создание графиков и диаграмм с Matplotlib и Seaborn Визуализация матрицы путаницы и ROC-кривых Создание интерактивных графиков с Plotly
13	Модели ансамблирования. Рассматриваемые вопросы: Реализация случайного леса и градиентного бустинга Сравнение производительности ансамблей с одиночными моделями Визуализация важности признаков
14	Работа с реальными данными Рассматриваемые вопросы: Загрузка и анализ открытых наборов данных Применение различных моделей к реальным задачам Подготовка отчетов о результатах

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделами дисциплины
2	Работа с лекционным материалом
3	Подготовка к практическим занятиям
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	Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51465-6.	https://e.lanbook.com/book/450827

2	Филиппов, Ф. В. Нейросетевые технологии : учебное пособие / Ф. В. Филиппов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 129 с.	https://e.lanbook.com/book/180056
3	Каширина, И. Л. Нейросетевые и гибридные системы : учебно-методическое пособие / И. Л. Каширина, Т. В. Азарнова. — Воронеж : ВГУ, 2014. — 80 с.	https://e.lanbook.com/book/357146

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);

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

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

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

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

Электронно-библиотечная система ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>;

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

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

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

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

1. Операционная система windows microsoft office 2003 и выше;

2. Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash player версии 10.3 и выше;

3. Adobe acrobat.

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.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Системы управления транспортной
инфраструктурой»

А.В. Орлов

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной
программы

А.С. Киселёва

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов