

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
15.03.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы искусственного интеллекта

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Электрооборудование и электропривод
подвижного состава

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: 610876
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел
Александрович
Дата: 11.07.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью изучения дисциплины (модуля) является:

- формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков применения методов искусственного интеллекта для анализа, диагностики и управления электрооборудованием и электроприводами подвижного состава;

- подготовка к использованию современных ИИ-технологий в профессиональной деятельности.

Задачами изучения дисциплины (модуля) являются:

- изучить основные концепции и методы искусственного интеллекта;
- освоить алгоритмы машинного обучения, нейронных сетей и других ИИ-методов для решения задач управления и диагностики;

- развить навыки обработки данных датчиков, телеметрии и сигналов электрооборудования с использованием ИИ;

- научиться применять ИИ-технологии для оптимизации энергопотребления, прогнозирования отказов и автоматизации технического обслуживания.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-2 - Способен осуществлять подготовку элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ в области проектирования ПСЖД;

ПК-3 - Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок в области проектирования ПСЖД.

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

Знать:

- основные понятия, методы и алгоритмы искусственного интеллекта;
- принципы работы машинного обучения, нейронных сетей, экспертных систем и других ИИ-технологий;

- особенности обработки сигналов и данных электрооборудования с применением ИИ;

- современные тенденции и примеры внедрения ИИ в электрооборудование и электроприводы подвижного состава.

Уметь:

- применять алгоритмы машинного обучения для анализа и прогнозирования параметров работы электрооборудования;
- разрабатывать и настраивать нейросетевые модели для задач диагностики и управления;
- обрабатывать данные датчиков и телеметрии с использованием методов ИИ;
- использовать компьютерное зрение и обработку сигналов для мониторинга состояния оборудования.

Владеть:

- навыками программирования ИИ-алгоритмов;
- методами визуализации и интерпретации данных;
- технологиями разработки экспертных систем и систем поддержки принятия решений;
- практическими приемами внедрения ИИ в системы управления электроприводами;
- навыками работы с современными ИИ-платформами и инструментами.

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 №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 44 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 искусственный интеллект (ИИ) и его применение Рассматриваемые вопросы: основные понятия и история развития ИИ; классификация методов ИИ; применение ИИ в управлении электроприводами; примеры использования ИИ на железнодорожном транспорте.
2	Машинное обучение: основные подходы и алгоритмы Рассматриваемые вопросы: обучение с учителем, без учителя и с подкреплением; регрессия и классификация в задачах управления; деревья решений для диагностики неисправностей; метрики оценки качества моделей.
3	Нейронные сети и глубокое обучение Рассматриваемые вопросы: биологическая и искусственная нейронная сеть; основные архитектуры нейросетей; применение для прогнозирования нагрузок; обучение и оптимизация нейросетей.
4	Обработка сигналов и данных в реальном времени Рассматриваемые вопросы: особенности обработки сигналов датчиков; быстрое преобразование Фурье; применение ИИ для фильтрации шумов; анализ вибрации и токов двигателей.
5	Экспертные системы и системы поддержки принятия решений Рассматриваемые вопросы: структура экспертных систем; применение в диагностике неисправностей; нечёткая логика в управлении; примеры промышленных систем.
6	Компьютерное зрение для мониторинга состояния оборудования Рассматриваемые вопросы: основы обработки изображений; детектирование дефектов контактных сетей; анализ тепловых изображений; автоматизация осмотра подвижного состава.
7	Генетические алгоритмы и эволюционные вычисления Рассматриваемые вопросы: принципы работы генетических алгоритмов; оптимизация параметров электроприводов; применение для расчёта режимов; сравнение с градиентными методами.
8	Обучение с подкреплением в управлении электроприводами Рассматриваемые вопросы: основы обучения с подкреплением; Q-обучение и глубокое RL; применение для адаптивного управления; примеры в транспортных системах.
9	Прогнозирование отказов и предиктивная аналитика Рассматриваемые вопросы: методы прогнозирования ресурса оборудования; анализ временных рядов; системы мониторинга состояния; интеграция с IoT-платформами.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	Интерпретация данных датчиков и телеметрии Рассматриваемые вопросы: анализ данных с датчиков; обнаружение аномалий; визуализация данных; интеграция с SCADA-системами.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Разработка экспертной системы диагностики электродвигателей В результате выполнения лабораторной работы студенты освоят базовые принципы ИИ, создадут простейшую экспертную систему для диагностики неисправностей электродвигателей.
2	Применение алгоритмов машинного обучения для управления электроприводом В результате выполнения лабораторной работы студенты реализуют алгоритмы машинного обучения для прогнозирования параметров работы электропривода.
3	Прогнозирование нагрузок электродвигателя с использованием нейронных сетей В результате выполнения лабораторной работы студенты разработают и обучат нейронную сеть для прогнозирования нагрузок электродвигателя.
4	Спектральный анализ сигналов вибрации электродвигателей В результате выполнения лабораторной работы студенты освоят методы цифровой обработки сигналов с датчиков вибрации электродвигателей.
5	Создание системы диагностики на основе нечёткой логики В результате выполнения лабораторной работы студенты создадут прототип экспертной системы для диагностики неисправностей электрооборудования.
6	Оптимизация параметров электропривода генетическим алгоритмом В результате выполнения лабораторной работы студенты применяют генетический алгоритм для оптимизации параметров системы управления.
7	Управление электродвигателем с использованием обучения с подкреплением В результате выполнения лабораторной работы студенты реализуют алгоритм обучения с подкреплением для управления скоростью электродвигателя.
8	Мониторинг энергопотребления электропривода с использованием ML В результате выполнения лабораторной работы студенты разработают систему мониторинга энергопотребления электропривода.
9	Вероятностная оценка состояния оборудования с помощью байесовских сетей В результате выполнения лабораторной работы студенты реализуют байесовскую сеть для оценки состояния оборудования.
10	Комплексный проект по внедрению ИИ-технологий В результате выполнения лабораторной работы студенты разработают проект по внедрению ИИ-технологий для электрооборудования.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Текущая подготовка к лабораторным работам.

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	Методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Н. В. Андреянов, Т. С. Евдокимова, А. Д. Павлов [и др.]. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2024. — 392 с. — ISBN 978-5-7579-2709-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/434162 (дата обращения: 11.07.2025). - Текст: электронный.
2	Диане, С. А. Методы искусственного интеллекта: Практикум : учебное пособие / С. А. Диане, А. Д. Воронков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 68 с. — ISBN 978-5-7339-2483-0.	URL: https://e.lanbook.com/book/493502 (дата обращения: 11.07.2025). - Текст: электронный.
3	Аршинский, Л. В. Методы и алгоритмы искусственного интеллекта : учебное пособие / Л. В. Аршинский, Т. К. Кириллова. — Иркутск : ИрГУПС, 2022. — 124 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/276485 (дата обращения: 11.07.2025). - Текст: электронный.
4	Золкин, А. Л. Теория языков программирования и методы трансляции в сфере искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 168 с. — ISBN 978-5-507-52452-5.	URL: https://e.lanbook.com/book/488969 (дата обращения: 11.07.2025). - Текст: электронный.

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>)

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

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>)

«Гарант» (<http://www.garant.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

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

Microsoft Office (Word, Excel); SimInTech; Python.

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 в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

руководитель образовательной
программы

О.Б. Проневич

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин