

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2026 10:36:29
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАШИНОСТРОЕНИИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

27.03.02 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Применение технологий искусственного интеллекта в машиностроении» входит в программу бакалавриата «Управление качеством транспортных систем» по направлению 27.03.02 «Управление качеством» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 3 разделов и 11 тем и направлена на изучение современных технологий искусственного интеллекта и их интеграции в задачи машиностроения; методов компьютерного зрения и робототехники в автоматизированном производстве; алгоритмов машинного обучения для оптимизации конструкций и систем управления.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплексных теоретических знаний и практических инженерных компетенций в области применения технологий искусственного интеллекта для решения прикладных задач машиностроения: оптимизации технологических процессов, интеллектуального управления производством, формирование комплексных знаний о современных методах ИИ в CAD/CAE системах, развитие компетенций по интеграции ИИ с системами управления ЧПУ и роботизированными комплексами.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Применение технологий искусственного интеллекта в машиностроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1 Владеет инструментами и методами информационных и коммуникационных технологий и программных средств при решении профессиональных задач; ОПК-6.2 Способен подготовить и осуществить решение задач в рамках профессиональной деятельности;
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и возможности их использования для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-7.2 Способен использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-7.3 Владеет навыками использования принципов работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности;
ПК-2	Способен анализировать информацию, полученную на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества	ПК-2.1 Уметь собирать и обрабатывать данные по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий.; ПК-2.2 Уметь выявлять причины возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (работ, услуг), в т.ч. с использованием аналитики больших данных; ПК-2.3 Владеть навыками составления отчетов по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги);

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Применение технологий искусственного интеллекта в машиностроении» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Применение технологий искусственного интеллекта в машиностроении».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Моделирование технологических процессов;	Основы автоматизированного проектирования автотранспортного комплекса; Управление техническими системами;
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Моделирование технологических процессов; Цифровая грамотность;	Основы автоматизированного проектирования автотранспортного комплекса; Управление техническими системами;
ПК-2	Способен анализировать информацию, полученную на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества		Экспертные и интеллектуальные системы**; Базы данных в информационно-управляющих системах**; Интеллектуальные транспортные системы**; Телематические системы автотранспортных предприятий**;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Применение технологий искусственного интеллекта в машиностроении» составляет «3» зачетные единицы.
Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
<i>Контактная работа, ак.ч</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	54		54
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы ИИ в машиностроении	1.1	Задачи ИИ в машиностроении	Классификация задач машиностроения, решаемых методами ИИ: оптимизация, прогнозирование, распознавание, управление, диагностика. Обзор реальных кейсов внедрения на предприятиях.	ЛК
		1.2	Методы машинного обучения для инженерных задач	Обзор методов: обучение с учителем (регрессия, классификация), обучение без учителя (кластеризация, снижение размерности), обучение с подкреплением. Выбор модели в зависимости от типа инженерной задачи. Метрики качества моделей.	ЛК, СЗ
		1.3	Нейронные сети и глубокое обучение	Архитектуры нейронных сетей: полносвязные, свёрточные (CNN), рекуррентные (RNN). Применение в машиностроении: распознавание дефектов, прогнозирование временных рядов (вибрация, температура), обработка сигналов датчиков.	ЛК, СЗ
		1.4	Эволюционные алгоритмы и оптимизация	Генетические алгоритмы, эволюционные стратегии. Многокритериальная оптимизация. Применение: оптимизация режимов резания, раскрытия материалов, траекторий движения роботов.	ЛК, СЗ
Раздел 2	ИИ в управлении и автоматизации	2.1	Адаптивное управление станками с ЧПУ	Интеграция моделей ИИ в контур управления. Компенсация тепловых деформаций, вибраций, износа инструмента в реальном времени. Применение обучения с подкреплением для оптимизации траекторий.	ЛК
		2.2	Обучение с подкреплением (RL) для задач управления	Постановка задачи RL: агент, среда, действие, награда. Алгоритмы: Q-learning, Deep Q-Network (DQN), Policy Gradients, PPO. Применение: управление манипуляторами, оптимизация траекторий, настройка режимов обработки.	ЛК, СЗ
		2.3	Интеллектуальные промышленные роботы	Компьютерное зрение для позиционирования и распознавания объектов. Обучение роботов захвату и сборке (robotic grasping). Гибкие производственные ячейки с элементами ИИ.	ЛК, СЗ
		2.4	Управление гибкими производственными ячейками	Интеллектуальное планирование и диспетчеризация. Системы MES с элементами ИИ. Оптимизация потоков производства в реальном времени.	СЗ
Раздел 3	ИИ для контроля качества и диагностики	3.1	Компьютерное зрение в машиностроении	Свёрточные нейронные сети (CNN) для классификации, детекции, сегментации. Архитектуры YOLO, ResNet, U-Net.	ЛК, СЗ
		3.2	Автоматическое обнаружение дефектов поверхности	Обучение моделей для выявления царапин, трещин, раковин. Аугментация данных. Разработка прототипа системы технического зрения.	ЛК, СЗ
		3.3	Прогнозирование состояния оборудования	Predictive Maintenance. Сбор данных с датчиков (вибрация, температура, ток, акустическая эмиссия). Прогнозирование остаточного ресурса (RUL)	ЛК, СЗ

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная / Лабораторная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект специализированной мебели; технические средства: Переносной мультимедиа проектор EPSON EB-X04, Интерактивная доска SmartBoard 660, выход в Интернет. Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений)
Лекционная / Лабораторная	Компьютерный класс для самостоятельной работы	Комплект специализированной мебели; переносной мультимедиа проектор EPSON EB-X04, интерактивная доска SmartBoard 660, выход в Интернет. Комплект специализированной мебели; технические средства: Персональные компьютеры на базе системного блока Компьютер Gigabyte B760M DS3H DDR4 / Intel Core i7-12700K / CBR DDR4 8GB / CBR GT1030 2GB GDDR5 / M.2 SSD 512 Gb / 1TB Toshiba + монитор, клавиатура, мышь (14 шт.); Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений)
Для самостоятельной работы	Конструкторское бюро	Комплект специализированной мебели; Рабочая станция на базе системного блока в сборе и монитора /Монитор BENQ 24,1" Корпус Aerocool Qs-182 черный (УФ-00000000003943) - 15 шт. Проектор EPSON EH-TW 3200 (00000000012837). Коммутатор 16 портов (УФ-00000000002722).
	Компьютерный класс - учебная аудитория для практической подготовки, лабораторно-практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы	Комплект специализированной мебели; (в т.ч. электронная доска); мультимедийный проектор BenqMP610; экран моторизованный Sharp 228*300; доска аудиторная поворотная; Комплект ПК iRU Corp 317 TWR i7 10700/16GB/SSD240GB/2TB 7.2K/ GTX1660S-6GB /WIN10PRO64/ BLACK + Комплект Logitech Desktop MK120, (Keyboard&mouse), USB, [920-002561] + Монитор HP P27h G4 (7VH95AA#ABB) (УФ-000000000059453)-5шт., Компьютер Pirit Doctrin4шт., ПО для ЭВМ LiraServis Academic Set 2021 Состав пакета ACADEMIC SET: программный комплекс "ЛИРА-САПР FULL". программный комплекс "МОНОМАХ-САПР PRO". программный комплекс "ЭСПРИ.

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Игнатъев, А. А. Интеллектуальные системы и технологии в машино- и приборостроении : учебное пособие / А. А. Игнатъев, А. А. Казинский, С. А. Игнатъев. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 160 с.

2. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебник для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 278 с.

Дополнительная литература:

1. Медведев, М. Ю. Методы искусственного интеллекта в инженерных задачах : учебное пособие / М. Ю. Медведев ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2024.

2. Управление поведением роботехнических комплексов на основе мультимодальных моделей искусственного интеллекта : учебное пособие для СПО. — Санкт-Петербург : Издательство Лань, 2025. — 184 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Применение технологий искусственного интеллекта в машиностроении».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**