МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Автономные роботы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**
Учебный план	15.04.06_25_00.plx 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Квалификация	**магистр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	34,65	34,65	34,65	34,65
Контактная работа	34,65	34,65	34,65	34,65
Сам. работа	53,3	53,3	53,3	53,3
Часы на контроль	44,35	44,35	44,35	44,35
Письменная работа на курсе	11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Голь Станислав Артурович

Рабочая программа дисциплины
Автономные роботы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023)

составлена на основании учебного плана:
15.04.06 Мехатроника и робототехника
утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от 04.07.2025 г. № 8
Срок действия программы: 20252027 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучение теории искусственного интеллекта и принципов ее применения в когнитивной робототехнике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Конструирование мехатронных систем
2.1.2	Теория автоматического управления
2.1.3	Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем
2.1.4	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.5	Научно-исследовательскую работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.6	Учебная практика
2.1.7	Информатика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способен проводить патентные исследования и определять характеристики продукции (услуг)
ПК-1.1. Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации всоответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске
Знать **Уметь** **Владеть**
ПК-1.2. Систематизирует и анализирует отобранную документацию
Знать **Уметь** **Владеть**

ПК-2: Готов руководить группой работников при исследовании самостоятельных тем
ПК-2.2. Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями
Знать **Уметь** **Владеть**

ПК-3: Способен формировать техническое задание на мехатронные системы и робототехнические комплексы, в том числе - на изделия детской и образовательной робототехники
ПК-3.1. Изучает и применяет опыт ведущих отечественных и зарубежных организаций по достижению технического уровня в сфере проектирования изделий мехатроники и робототехники робототехники
Знать **Уметь** **Владеть**
ПК-3.2. Определяет по требуемым заказчиком функциям изделий детской и образовательной робототехники его основных конструктивных решений и параметров изделия в целом
Знать **Уметь** **Владеть**

ПК-4: Готов принимать наиболее целесообразные и экономически обоснованные проектные решения, включая решения при проектировании детской и образовательной робототехники
ПК-4.3. Расчитывает риски при разработке новых изделий мехатроники и робототехники
Знать **Уметь** **Владеть**
ПК-4.4. Разрабатывает меры, направленные на повышение качества проектных работ, сокращение расхода материальных ресурсов, снижение стоимости их эксплуатации за счет улучшения качества проектных решений, при проектировании изделий мехатроники и робототехники
Знать **Уметь** **Владеть**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	актуальное мнение экспертного профессионального сообщества в области машинного обучения о перспективах развития технологии искусственного интеллекта.
3.1.2	принципы построения детерминированных и вероятностных математических моделей мехатронных систем, а также процессов, происходящих при взаимодействии роботов с окружением.
3.1.3	принципы разработки программ и методик испытаний, основы техники безопасности при проведении натурных испытаний.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	грамотно формировать релевантные запросы в системах автоматизированного поиска патентов, аргументировать свой выбор инструментов для решения поставленных задач, руководствуясь принципом фальсифицируемости Поппера и бритвой Оккама.
3.2.2	определять адекватность математических моделей, формировать программы вычислительных экспериментов.
3.2.3	лаконично фиксировать результаты экспериментов в журнале испытаний, выделять и отмечать нестандартное поведение объекта исследования во время испытаний, анализировать полученные результаты, обоснованно вносить изменения в программы и методики испытаний.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	принятой в области искусственного интеллекта системой обозначений, аппаратно-программными средствами искусственного интеллекта.
3.3.2	современными программными инструментами разработки и интерактивной верификации численных моделей.
3.3.3	навыками работы с нормативной документацией организации и проведения предварительных испытаний мехатронных и робототехнических систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Ключевые аспекты машинного обучения					
1.1	Введение в абстрактную алгебру. /Тема/	3	0			

1.2	Введение в абстрактную алгебру. Группа, поле, кольцо полиномов. Базисы линейных пространств. Полиномы и аффинное пространство. Система полиномиальных уравнений. Аффинные многообразия. Примеры многообразий. Параметризация многообразий. Идеалы. Связь идеалов с аффинными многообразиями. Описание идеала. Принадлежность идеалу. Полиномы от одной переменной. Алгоритм деления полиномов одной переменной. Кольцо полиномов многих переменных. Алгоритм деления полиномов многих переменных. /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, КР
1.3	Постановка задачи машинного обучения /Лаб/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, КР
1.4	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	18		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, КР
1.5	Мономиальные идеалы и лемма Диксона /Тема/	3	0			
1.6	Мономиальные идеалы и лемма Диксона. Теорема Гильберта о базисе. Базисы Гребнера. Свойства базисов Гребнера. Алгоритм Бухбергера. Минимальный базис Гребнера. Редуцированный базис Гребнера. Решение полиномиальных уравнений. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, КР
1.7	Оптимизация /Лаб/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, КР
1.8	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	18		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, КР
1.9	Искусственные нейронные сети. /Тема/	3	0			
1.10	Понятие искусственной нейронной сети (ИНС) с позиций адаптивной фильтрации. Область применения ИНС. ИНС прямого распространения. Основные этапы решения задачи обработки информации с использованием ИНС. Обучение ИНС методом обратного распространения ошибки. Групповой и последовательный способы обучения ИНС. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, КР
1.11	Искусственные нейронные сети. /Лаб/	3	8		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, КР
1.12	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	17,3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Экзамен, КР
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и защита курсовой работы /Тема/	3	0			

2.2	Подготовка курсовой работы /КПКР/	3	11,7		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	
2.3	Защита курсовой работы /ИКР/	3	0,3		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	
2.4	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	3	0			
2.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	44,35		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.6	Консультация перед экзаменом /Кнс/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	
2.7	Сдача зачёта /ИКР/	3	0,35		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Автономные роботы»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Шахинпур М.	Курс робототехники	М.:Мир, 1990, 528с.	5-03-001375-X, 1
Л1.2	Юревич Е.И.	Основы робототехники : Учеб.пособие	СПб.:БХВ-Петербург, 2005, 401с.;CD-ROM	5-94157-473-8, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Конюх В.Л.	Основы робототехники : учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2008, 283с.	978-5-222-12575-5, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	под общ. ред. Е.И.Юревича	Интеллектуальные роботы : учеб. пособие для вузов	М.: Машиностроение, 2007, 360с.	5-217-03339-8, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение
Э2	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru/
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/

Э4	лектронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
MATLAB	Коммерческая лицензия
GNU	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
Scilab	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.2	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	323 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (52 посадочных мест), 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	325 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы Специализированная мебель (16 посадочных мест), проектор, экран, доска для информации эмалевая многофункциональное устройство сбора данных(16шт). модуль имитации(16шт), контроллер(16шт), компьютер (17шт), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	102 л учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 40 посадочных мест. Специализированная мебель ПЭВМ с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Проектор, экран, доска маркерная

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Автономные роботы»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ **01.11.26** 19:36 (MSK) Простая подпись

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Голь Станислав Артурович, Руководитель магистерской программы **01.11.26** 22:45 (MSK) Простая подпись