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

Аппаратное обеспечение робототехнических комплексов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**
Учебный план	15.04.06_26_00.plx 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Квалификация	**магистр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	32,35	32,35	32,35	32,35
Контактная работа	32,35	32,35	32,35	32,35
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Борисов Александр Григорьевич

Рабочая программа дисциплины
Аппаратное обеспечение робототехнических комплексов

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 30.01.2026 протокол № 7.

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

Протокол от 30.04.2026 г. № 6
Срок действия программы: 20262028 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2030 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение архитектуры микропроцессорных систем и основ разработки программного обеспечения для микропроцессорных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Биохимия
2.1.2	Математика
2.1.3	Материаловедение
2.1.4	Теоретические основы электротехники
2.1.5	Физика
2.1.6	Химия
2.1.7	Ознакомительная практика (часть 1)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	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-1.3. Оформляет результаты исследований в виде отчета о патентныхисследованиях
Знать **Уметь** **Владеть**
ПК-1.4. Определяет задачи патентных исследований, виды исследований и методы их проведения, разрабатывает задания на проведение патентных исследований
Знать **Уметь** **Владеть**

ПК-2: Готов руководить группой работников при исследовании самостоятельных тем
ПК-2.1. Разрабатывает элементы планов и методических программ проведения исследований и разработок
Знать **Уметь** **Владеть**

ПК-2.2. Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями
Знать **Уметь** **Владеть**
ПК-2.3. Проверяет правильность результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством
Знать **Уметь** **Владеть**
ПК-2.4. Осуществляет работы по повышению квалификации кадров в соответствии с установленными полномочиями
Знать **Уметь** **Владеть**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	современные тенденции применения микропроцессорных систем при разработке устройств и систем в биомедицинском приборостроении.
3.1.2	принципы разработки программного обеспечения для встраиваемых систем на основе микроконтроллеров и микропроцессоров.
3.1.3	
3.1.4	
3.1.5	
3.2	**Уметь:**
3.2.1	проектировать программное обеспечение встраиваемых систем.
3.2.2	разрабатывать программы для встраиваемых систем с помощью стандартных инструментальных средств.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками разработки микропроцессорных систем в своей профессиональной деятельности.
3.3.2	навыками создания программного обеспечения встраиваемых систем на основе микроконтроллеров.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Изучение вопросов микропроцессорной техники					
1.1	Взаимодействие микропроцессорной системы с внешними устройствами /Тема/	2	0			
1.2	Основные принципы организации ввода-вывода и их особенности: интерфейс ввода-вывода в микропроцессорной технике. Подсистема ввода-вывода в микропроцессорной системе: параллельная передача данных, шины данных, адреса и управления; логика управления, селектор адреса; основы программирования параллельной передачи данных. /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.3	Инструментальные средства разработки. Знакомство со средой разработки программ для МК /Пр/	2	8		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.4	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	2	8		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.5	Таймеры/счетчики /Тема/	2	0			

1.6	Таймерные секции микроконтроллера. Структуры базовой таймерной секции, таймерной секции общего назначения и расширенной таймерной секции. Режимы счета, предел счета и переполнение счетчика, события, связанные со счетчиком. Каналы захвата/сравнения, режим сравнения, формирование цифровых сигналов на основе таймерной секции. Широтно-импульсная модуляция, режим ШИМ канала захвата/сравнения. Канал захвата/сравнения, режим захвата. Измерение временных интервалов, частоты цифрового сигнала. События и прерывания, связанные с таймерной секцией. /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.7	Порты ввода/вывода. Формирование цифровых сигналов для управления внешними устройствами. Считывание цифровых сигналов. /Пр/	2	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.8	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	2	8		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.9	Аналого-цифровые преобразователи /Тема/	2	0			
1.10	Принципы построения аналого-цифровых преобразователей. Типовые АЦП микроконтроллеров. АЦП последовательных приближений. Структурная схема АЦП МК. Регистровая модель АЦП МК. Типовые режимы аналого-цифрового преобразования и соответствующие программные модули. /Лек/	2	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.11	Разработка программы для управления сведодиодом /Пр/	2	6		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.12	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	2	8		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.13	Последовательные интерфейсы /Тема/	2	0			
1.14	Последовательная синхронная и асинхронная передача данных: терминология; асинхронная передача; синхронная передача; основы программирования. Последовательные интерфейсы: последовательная синхронная и асинхронная передача данных; микроконтроллерные интерфейсы; организация физического уровня промышленных интерфейсов; способы обмена информацией в микропроцессорной системе. /Лек/	2	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.15	Разработка программы формирования ШИМ-сигнала /Пр/	2	6		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
1.16	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/	2	7		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Экзамен
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	2	0			
2.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	44,65		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	
2.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	2	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	

2.4	Сдача экзамена /ИКР/	2	0,35			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Аппаратное обеспечение робототехнических комплексов»)

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	Страуструп Б.	Язык программирования С++ для профессионалов	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 670 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/73737.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж.	Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования	СПб.: Питер, 2010, 366с.	978-5-469-01136-1, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Алексеев Е. Р., Злобин Г. Г., Костюк Д. А., Чеснокова О. В.	Программирование на языке С++ в среде Qt Creator	Москва: ИНТУИТ, 2016, 715 с.	, https://e.lanbook.com/book/100414

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: https://e.lanbook.com/.
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/.
Э3	Программирование на С и С++ (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.c-cpp.ru/books/obektno-orientirovannoe-programmirovanie1.

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
LibreOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
Операционная система Windows XP	
Google	Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями
Mozilla Firefox	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

6.3.2.2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	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
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	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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
етодическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Аппаратное обеспечение робототехнических комплексов»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ	**30.10.26** 13:50 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Голь Станислав Артурович, Руководитель магистерской программы	**30.10.26** 13:54 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО ОД	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Дубков Михаил Викторович, Проректор по образовательной деятельности	**30.10.26** 16:26 (MSK)	Простая подпись