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

# Микроконтроллеры мехатронных устройств

рабочая программа дисциплины (модуля)

| | |
|---|---|
| Закреплена за кафедрой | **Информационно-измерительной и биомедицинской техники** |
| Учебный план | 15.03.06_25_00.plx<br>15.03.06 Мехатроника и робототехника |
| Квалификация | **бакалавр** |
| Форма обучения | **очная** |
| Общая трудоемкость | **6 ЗЕТ** |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **5 (3.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Иная контактная работа | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| Консультирование перед экзаменом и практикой | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 66,65 | 66,65 | 66,65 | 66,65 |
| Контактная работа | 66,65 | 66,65 | 66,65 | 66,65 |
| Сам. работа | 84,3 | 84,3 | 84,3 | 84,3 |
| Часы на контроль | 53,35 | 53,35 | 53,35 | 53,35 |
| Письменная работа на курсе | 11,7 | 11,7 | 11,7 | 11,7 |
| Итого | 216 | 216 | 216 | 216 |

г. Рязань

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

Рабочая программа дисциплины
**Микроконтроллеры мехатронных устройств**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

составлена на основании учебного плана:
15.03.06 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: 20252029 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 | 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 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Автоматизация проектирования мехатронных систем |
| 2.1.2 | Моделирование мехатронных устройств |
| 2.1.3 | Моделирование робототехнических комплексов |
| 2.1.4 | Объектно-ориентированное программирование в робототехнике |
| 2.1.5 | Цифровая обработка сигналов в робототехнике |
| 2.1.6 | Алгоритмическое обеспечение мехатроники |
| 2.1.7 | Введение в байесовский вывод |
| 2.1.8 | Научно-исследовательскую работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 2.1.9 | Порограммирование мехатронных систем |
| 2.1.10 | Учебная практика |
| 2.1.11 | Ознакомительная практика |
| 2.1.12 | Программирование мехатронных систем |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Встраиваемые системы мехатроники |
| 2.2.2 | Производственная практика |
| 2.2.3 | Телеметрия |
| 2.2.4 | Телеуправление |
| 2.2.5 | Техническое зрение |
| 2.2.6 | Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| 2.2.7 | Методы оптимизации в машинном обучении |
| 2.2.8 | Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем |
| 2.2.9 | Проектирование цифровых систем управления |
| 2.2.10 | Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств |
| 2.2.11 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.12 | Методы локализации, позиционирования и навигации |
| 2.2.13 | Методы машинного обучения |
| 2.2.14 | Методы оптимизации |
| 2.2.15 | Мобильные роботы |
| 2.2.16 | Преддипломная практика |
| 2.2.17 | Энергообеспечение мобильных роботов |
| 2.2.18 | Энергоустановки |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |
|---|
| **ПК-1: способен разрабатывать схемотехнические решения и проводить расчёты изделий мехатроники и робототехники, в том числе детской и образовательной** |
| **ПК-1.2. выполненяет расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных узлов изделий мехатроники и робототехники, расчитывает режимы работы электрических схем изделий мехатроники и робототехники** |
| **Знать**<br>современные тенденции применения микропроцессорных систем при разработке устройств и систем в биомедицинском приборостроении.<br>**Уметь**<br>проектировать программное обеспечение встраиваемых систем.<br>**Владеть**<br>навыками разработки микропроцессорных систем в своей профессиональной деятельности. |
| **ПК-1.4. разрабатывает схемотехническую документацию изделий мехатроники и робототехники** |

**Знать**
принципы разработки программного обеспечения для встраиваемых систем на основе микроконтроллеров и микропроцессоров.
**Уметь**
разрабатывать программы для встраиваемых систем с помощью стандартных инструментальных средств.
**Владеть**
навыками создания программного обеспечения встраиваемых систем на основе микроконтроллеров.

**ПК-2: способен разрабатывать рабочую проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию изделий мехатроники и робототехники, в том числе детской и образовательной, в соответствии с нормативными требованиями**

**ПК-2.2. анализирует и уточненяет техническое задание на изделия мехатроники и робототехники, согласовывает техническое задание на проектируемую систему изделий мехатроники и робототехники**

**Знать**
современные тенденции применения микропроцессорных систем при разработке устройств и систем в биомедицинском приборостроении.
**Уметь**
проектировать программное обеспечение встраиваемых систем.
**Владеть**
навыками разработки микропроцессорных систем в своей профессиональной деятельности.

**ПК-2.3. определяет варианты структурной схемы системы изделий мехатроники и робототехники, выбирает структурные схемы изделий мехатроники и робототехники путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований, расчитывает все необходимые показатели структурной схемы системы изделий мехатроники и робототехники, в том числе показателей качества**

**Знать**
принципы разработки программного обеспечения для встраиваемых систем на основе микроконтроллеров и микропроцессоров.
**Уметь**
разрабатывать программы для встраиваемых систем с помощью стандартных инструментальных средств.
**Владеть**
навыками создания программного обеспечения встраиваемых систем на основе микроконтроллеров.

**ПК-2.5. разрабатывает эскизноый проект изделий мехатроники и робототехники, разрабатывает инструкции по эксплуатации проектируемых изделий мехатроники и робототехники**

**Знать**
современные тенденции применения микропроцессорных систем при разработке устройств и систем в биомедицинском приборостроении.
**Уметь**
проектировать программное обеспечение встраиваемых систем.
**Владеть**
навыками разработки микропроцессорных систем в своей профессиональной деятельности.

**ПК-3: способен разрабатывать программное обеспечение изделий робототехники и мехатроники, в том числе детской и образовательной робототехники**

**ПК-3.1. формализует и алгоритмизаирует задачи автоматизации управления изделиями мехатроники и робототехники**

**Знать**
принципы разработки программного обеспечения для встраиваемых систем на основе микроконтроллеров и микропроцессоров.
**Уметь**
разрабатывать программы для встраиваемых систем с помощью стандартных инструментальных средств.
**Владеть**
навыками создания программного обеспечения встраиваемых систем на основе микроконтроллеров.

**ПК-4: готов проводить испытание опытных образцов изделий мехатроники и робототехники, в том числе детской и образовательной**

**ПК-4.1. проводит испытания опытных образцов изделий мехатроники и робототехники**

**Знать**
современные тенденции применения микропроцессорных систем при разработке устройств и систем в биомедицинском приборостроении.
**Уметь**
проектировать программное обеспечение встраиваемых систем.
**Владеть**
навыками разработки микропроцессорных систем в своей профессиональной деятельности.

**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 | Архитектура микропроцессорных систем /Тема/ | 5 | 0 | | | |
| 1.2 | Архитектура микропроцессора: понятие архитектуры микропроцессора, представление информации в микропроцессорной системе; основные характеристики микропроцессоров; типы архитектур; архитектурно-функциональные принципы построения ЭВМ; структура типовой ЭВМ. Архитектура микропроцессора: типовая структура микропроцессора. Архитектура микропроцессора: типовые логические элементы и узлы микропроцессора, и их функции; стек, указатель стека, принцип работы стека; система шин. /Лек/ | 5 | 6 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/ | 5 | 12 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.4-З<br>ПК-1.4-У<br>ПК-1.4-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-2.3-З<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В<br>ПК-2.5-З<br>ПК-2.5-У<br>ПК-2.5-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.4 | Инструментальные средства разработки /Тема/ | 5 | 0 | | | |
| 1.5 | Разработка прикладного программного обеспечения для микропроцессорных систем на основе микроконтроллера. Целевая и инструментальная системы. Кросс-средства, инструментальные средства (toolchains). Аппаратное обеспечение, использующееся в процессе разработки прикладного программного обеспечения для микропроцессорных систем. /Лек/ | 5 | 6 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.4-З<br>ПК-1.4-У<br>ПК-1.4-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-2.3-З<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В<br>ПК-2.5-З<br>ПК-2.5-У<br>ПК-2.5-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.6 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/ | 5 | 7 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.4-З<br>ПК-1.4-У<br>ПК-1.4-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-2.3-З<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В<br>ПК-2.5-З<br>ПК-2.5-У<br>ПК-2.5-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.7 | Взаимодействие микропроцессорной системы с внешними устройствами /Тема/ | 5 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.8 | 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/ | 5 | 6 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.9 | Инструментальные средства разработки. Знакомство со средой разработки программ для МК /Лаб/ | 5 | 4 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.10 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/ | 5 | 16 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.11 | Периферийные устройства микроконтроллеров /Тема/ | 5 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.12 | Типовые периферийные устройства микроконтроллеров. Взаимодействие процессорного ядра с периферийными устройствами. Режимы обмена данными с периферийными устройствами. Программный обмен данными. Система прерываний и ее использование для обмена данными между центральным процессорным устройством и периферийными устройствами. Прямой доступ в память микропроцессорной системы. /Лек/ | 5 | 8 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.13 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/ | 5 | 12 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.14 | Таймеры/счетчики /Тема/ | 5 | 0 | | | |
| 1.15 | 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/ | 5 | 8 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.16 | Порты ввода/вывода. Формирование цифровых сигналов для управления внешними устройствами. Считывание цифровых сигналов. /Лаб/ | 5 | 4 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.17 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/ | 5 | 12 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.18 | Аналого-цифровые преобразователи /Тема/ | 5 | 0 | | | |
| 1.19 | 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/ | 5 | 6 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.20 | Разработка программы для управления сведодиодом /Лаб/ | 5 | 4 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.21 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/ | 5 | 13,3 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.22 | Последовательные интерфейсы /Тема/ | 5 | 0 | | | |
| 1.23 | 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/ | 5 | 8 | ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.4-З ПК-1.4-У ПК-1.4-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.5-З ПК-2.5-У ПК-2.5-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.24 | Разработка программы формирования ШИМ-сигнала /Лаб/ | 5 | 4 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.4-З<br>ПК-1.4-У<br>ПК-1.4-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-2.3-З<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В<br>ПК-2.5-З<br>ПК-2.5-У<br>ПК-2.5-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| 1.25 | Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/ | 5 | 12 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.4-З<br>ПК-1.4-У<br>ПК-1.4-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-2.3-З<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В<br>ПК-2.5-З<br>ПК-2.5-У<br>ПК-2.5-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | Экзамен |
| | **Раздел 2. Промежуточная аттестация** | | | | | |
| 2.1 | Курсовая работа /Тема/ | 5 | 0 | | | |
| 2.2 | Написание курсовой работы /КПКР/ | 5 | 11,7 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.4-З<br>ПК-1.4-У<br>ПК-1.4-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-2.3-З<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В<br>ПК-2.5-З<br>ПК-2.5-У<br>ПК-2.5-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.3 | Курсовая работа /КР/ | 5 | 8,7 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.4-З<br>ПК-1.4-У<br>ПК-1.4-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-2.3-З<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В<br>ПК-2.5-З<br>ПК-2.5-У<br>ПК-2.5-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | | |
| 2.4 | Защита курсовой работы /ИКР/ | 5 | 0,3 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.4-З<br>ПК-1.4-У<br>ПК-1.4-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-2.3-З<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В<br>ПК-2.5-З<br>ПК-2.5-У<br>ПК-2.5-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | | |
| 2.5 | Подготовка и сдача экзамена /Тема/ | 5 | 0 | | | |
| 2.6 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 5 | 44,65 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.4-З<br>ПК-1.4-У<br>ПК-1.4-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-2.3-З<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В<br>ПК-2.5-З<br>ПК-2.5-У<br>ПК-2.5-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.7 | Консультация перед экзаменом /Кнс/ | 5 | 2 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.4-З<br>ПК-1.4-У<br>ПК-1.4-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-2.3-З<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В<br>ПК-2.5-З<br>ПК-2.5-У<br>ПК-2.5-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 | |
| 2.8 | Сдача экзамена /ИКР/ | 5 | 0,35 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В<br>ПК-1.4-З<br>ПК-1.4-У<br>ПК-1.4-В<br>ПК-2.2-З<br>ПК-2.2-У<br>ПК-2.2-В<br>ПК-2.3-З<br>ПК-2.3-У<br>ПК-2.3-В<br>ПК-2.5-З<br>ПК-2.5-У<br>ПК-2.5-В<br>ПК-3.1-З<br>ПК-3.1-У<br>ПК-3.1-В<br>ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | | |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Микроконтроллеры мехатронных устройств»)

## 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 C++ 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.<br>Проектор, экран,<br>доска маркерная |
| 2 | 325 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы Специализированная мебель (16 посадочных мест), проектор, экран,<br>доска для информации эмалевая<br>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 «Микроконтроллеры мехатронных устройств»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ **30.10.26** 15:03 (MSK) Простая подпись