

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

**Микропроцессорные устройства систем управления**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

|                        |                                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Автоматики и информационных технологий в управлении</b>                                                             |
| Учебный план           | 12.05.01_24_00.plx                                                                                                     |
| Квалификация           | Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы<br>специального назначения<br><b>инженер</b> |
| Форма обучения         | <b>очная</b>                                                                                                           |
| Общая трудоемкость     | <b>9 ЗЕТ</b>                                                                                                           |

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>5 (3.1)</b> |       | <b>6 (3.2)</b> |       | Итого |       |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|-------|-------|-------|
| Неделя                                                          | 16             |       | 16             |       |       |       |
| Вид занятий                                                     | УП             | РП    | УП             | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                                          | 32             | 32    | 32             | 32    | 64    | 64    |
| Практические                                                    | 16             | 16    | 32             | 32    | 48    | 48    |
| Иная контактная<br>работа                                       | 0,25           | 0,25  | 0,65           | 0,65  | 0,9   | 0,9   |
| Консультирование<br>перед экзаменом и<br>практикой              |                |       | 2              | 2     | 2     | 2     |
| Итого ауд.                                                      | 48,25          | 48,25 | 66,65          | 66,65 | 114,9 | 114,9 |
| Контактная работа                                               | 48,25          | 48,25 | 66,65          | 66,65 | 114,9 | 114,9 |
| Сам. работа                                                     | 78             | 78    | 62,3           | 62,3  | 140,3 | 140,3 |
| Часы на контроль                                                | 17,75          | 17,75 | 35,35          | 35,35 | 53,1  | 53,1  |
| Письменная работа<br>на курсе                                   |                |       | 15,7           | 15,7  | 15,7  | 15,7  |
| Итого                                                           | 144            | 144   | 180            | 180   | 324   | 324   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Муравьев Сергей Иванович*

Рабочая программа дисциплины

**Микропроцессорные устройства систем управления**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 93)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения  
утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматики и информационных технологий в управлении**

Протокол от 22.03.2024 г. № 7

Срок действия программы: 2024-2030 уч.г.

Зав. кафедрой Бабаян Павел Варганович

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматики и информационных технологий в управлении**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Автоматики и информационных технологий в управлении**

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  
**Автоматики и информационных технологий в управлении**

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

**Автоматики и информационных технологий в управлении**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Целью освоения дисциплины «Микропроцессорные устройства систем управления» является ознакомление студентов с основными принципами функционирования и архитектурой построения современных вычислительных устройств как современной комплексной науки, используемой для практического применения по специальности.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.2                                  | Задачи дисциплины: изучение информационно-логических основ построения ЭВМ и современных микропроцессорных систем; принципы организации и основы программирования микроконтроллеров и цифровых процессоров обработки сигналов; принципы и средства организации обмена данными ядра вычислительного устройства с датчиками и исполнительными устройствами объектов управления; правила создания программного обеспечения для систем управления техническими объектами; способы применения микропроцессорных устройств в технических системах управления. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  |                                                                                                                       |
| <b>2.1</b>                                                         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |
| 2.1.1                                                              | Знать основы информатики в объеме учебного курса                                                                      |
| 2.1.2                                                              | Знать основы математики в объеме учебного курса                                                                       |
| 2.1.3                                                              | Знать основы физики в объеме учебного курса                                                                           |
| 2.1.4                                                              | Уметь осуществлять поиск искомой информации с учетом возможностей глобальной информатизации                           |
| 2.1.5                                                              | Уметь применять математические методы для решения практических задач                                                  |
| 2.1.6                                                              | Владеть навыками работы на персональном компьютере                                                                    |
| 2.1.7                                                              | Владеть навыками работы с прикладным программным обеспечением персонального компьютера                                |
| <b>2.2</b>                                                         | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                                              | Компьютерные технологии в обработке изображений                                                                       |
| 2.2.2                                                              | Методы сжатия изображений                                                                                             |
| 2.2.3                                                              | Предварительная обработка изображений                                                                                 |
| 2.2.4                                                              | Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные системы                                                  |
| 2.2.5                                                              | Цифровая схемотехника и программируемые логические схемы                                                              |
| 2.2.6                                                              | Методы машинного обучения                                                                                             |
| 2.2.7                                                              | Проектирование оптико-электронных приборов                                                                            |
| 2.2.8                                                              | Геоинформационные системы и технологии                                                                                |
| 2.2.9                                                              | Оптимальные системы                                                                                                   |
| 2.2.10                                                             | Современные пакеты и библиотеки для обработки изображений                                                             |
| 2.2.11                                                             | Технологии программирования                                                                                           |
| 2.2.12                                                             | Бортовые информационно-измерительные системы                                                                          |
| 2.2.13                                                             | Интеллектуальные системы управления                                                                                   |
| 2.2.14                                                             | Математические методы формирования изображений                                                                        |
| 2.2.15                                                             | Методы локализации, позиционирования и навигации мобильных роботов                                                    |
| 2.2.16                                                             | Нейросетевые системы управления                                                                                       |
| 2.2.17                                                             | Тепловизионные системы                                                                                                |
| 2.2.18                                                             | Технологии комплексирования информации в оптико-электронных системах                                                  |
| 2.2.19                                                             | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |
| 2.2.20                                                             | Научно-исследовательская работа                                                                                       |
| 2.2.21                                                             | Преддипломная практика                                                                                                |
| 2.2.22                                                             | Производственная практика                                                                                             |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1: Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</b> |
| <b>ПК-1.1. Проводит поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</b>                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Знать</b><br/>современные тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий, принципы и этапы проектирования микропроцессорных устройств автоматизации оптических и оптико-электронных систем, принципы функционирования устройств сопряжения с объектом, методику и инструменты создания и отладки управляющих программ</p> <p><b>Уметь</b><br/>применять свои знания к решению практических задач проектирования систем и средств автоматизации и управления оптико-электронных систем</p> <p><b>Владеть</b><br/>современными методами сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления оптико-электронных систем</p> |
| <b>ПК-1.2. Проводит анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Знать</b><br/>основы анализа на всех этапах проектирования микропроцессорных вычислительных систем автоматизации, принципы функционирования устройств сопряжения с объектом, методику и инструменты создания и отладки управляющих программ оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p><b>Уметь</b><br/>применять свои знания к решению практических задач проектирования систем и средств автоматизации и управления оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p><b>Владеть</b><br/>информационными технологиями обработки и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>                      |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.1.1      | принципы и этапы проектирования микропроцессорных вычислительных систем автоматизации, принципы отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, организацию устройств сопряжения с объектом вычислительных устройств, методику и инструменты создания и отладки управляющих программ |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.2.1      | применять свои знания к решению практических задач с помощью стандартных средств автоматики и вычислительной техники                                                                                                                                                                                 |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.3.1      | современными методами разработки компьютерных устройств управления техническими объектами                                                                                                                                                                                                            |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                          | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции                                                         | Литература                            | Форма контроля |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
|             | <b>Раздел 1. Основные понятия вычислительной техники и принципы построения ЭВМ.</b>                                                                                |                |       |                                                                      |                                       |                |
| 1.1         | Основные принципы построения ЭВМ. Фоннеймановская архитектура ЭВМ. Понятие интерфейса. Вычислительная система как единство программных и аппаратных средств /Тема/ | 5              | 0     |                                                                      |                                       | Зачет          |
| 1.2         | Основные принципы построения ЭВМ. Фоннеймановская архитектура ЭВМ. Понятие интерфейса. Вычислительная система как единство программных и аппаратных средств /Лек/  | 5              | 1     | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2<br>Л1.5Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Зачет          |
| 1.3         | Основные принципы построения ЭВМ. Фоннеймановская архитектура ЭВМ. Понятие интерфейса. Вычислительная система как единство программных и аппаратных средств /Ср/   | 5              | 2     | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2<br>Л1.5Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Зачет          |
| 1.4         | Классификация и основные характеристики ЭВМ. Режимы работы и модели вычислений. Структуры многопроцессорных систем /Тема/                                          | 5              | 0     |                                                                      |                                       | Зачет          |

|     |                                                                                                                          |   |   |                                                                      |                                       |       |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------|
| 1.5 | Классификация и основные характеристики ЭВМ. Режимы работы и модели вычислений. Структуры многопроцессорных систем /Лек/ | 5 | 4 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1<br>Л1.5Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Зачет |
| 1.6 | Классификация и основные характеристики ЭВМ. Режимы работы и модели вычислений. Структуры многопроцессорных систем /Ср/  | 5 | 4 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1<br>Л1.5Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Зачет |
|     | <b>Раздел 2. Организация памяти в ЭВМ</b>                                                                                |   |   |                                                                      |                                       |       |
| 2.1 | Иерархическая структура памяти в ЭВМ. Модели памяти. Типы интегральной памяти /Тема/                                     | 5 | 0 |                                                                      |                                       | Зачет |
| 2.2 | Иерархическая структура памяти в ЭВМ. Модели памяти. Типы интегральной памяти /Лек/                                      | 5 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5               | Зачет |
| 2.3 | Иерархическая структура памяти в ЭВМ. Модели памяти. Типы интегральной памяти /Ср/                                       | 5 | 8 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5               | Зачет |
|     | <b>Раздел 3. Системные устройства вычислительной машины</b>                                                              |   |   |                                                                      |                                       |       |
| 3.1 | Арифметико-логическое устройство. Устройство управления. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате /Тема/       | 5 | 0 |                                                                      |                                       | Зачет |
| 3.2 | Арифметико-логическое устройство. Устройство управления. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате /Лек/        | 5 | 3 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.5Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5               | Зачет |
| 3.3 | Арифметико-логическое устройство. Устройство управления. Понятие о комбинационной схеме и цифровом автомате /Ср/         | 5 | 5 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.5Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5               | Зачет |
| 3.4 | Организация прерываний в ЭВМ. Программируемый контроллер прерываний /Тема/                                               | 5 | 0 |                                                                      |                                       | Зачет |
| 3.5 | Организация прерываний в ЭВМ. Программируемый контроллер прерываний /Лек/                                                | 5 | 2 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.3Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5               | Зачет |
| 3.6 | Организация прерываний в ЭВМ. Программируемый контроллер прерываний /Ср/                                                 | 5 | 5 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.3Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5               | Зачет |
|     | <b>Раздел 4. Основы микропроцессорной техники</b>                                                                        |   |   |                                                                      |                                       |       |

|      |                                                                                                                                                                                                                                               |   |    |                                                                      |                                     |       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| 4.1  | Классификация микропроцессоров. Микроконтроллеры и цифровые процессоры обработки сигналов – отдельный класс МП /Тема/                                                                                                                         | 5 | 0  |                                                                      |                                     | Зачет |
| 4.2  | Классификация микропроцессоров. Микроконтроллеры и цифровые процессоры обработки сигналов – отдельный класс МП /Лек/                                                                                                                          | 5 | 1  | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1Л2.1Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5         | Зачет |
| 4.3  | Классификация микропроцессоров. Микроконтроллеры и цифровые процессоры обработки сигналов – отдельный класс МП /Ср/                                                                                                                           | 5 | 4  | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5             | Зачет |
| 4.4  | Архитектура МП K1810BM86 (i8086). Программная модель. Сегментная организация памяти /Тема/                                                                                                                                                    | 5 | 0  |                                                                      |                                     | Зачет |
| 4.5  | Архитектура МП K1810BM86 (i8086). Программная модель. Сегментная организация памяти /Лек/                                                                                                                                                     | 5 | 9  | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5     | Зачет |
| 4.6  | Архитектура МП K1810BM86 (i8086). Программная модель. Сегментная организация памяти /Пр/                                                                                                                                                      | 5 | 8  | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5     | Зачет |
| 4.7  | Архитектура МП K1810BM86 (i8086). Программная модель. Сегментная организация памяти /Ср/                                                                                                                                                      | 5 | 18 | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5     | Зачет |
| 4.8  | Основы языка ассемблера i8086. Директивы и операторы языка ассемблера /Тема/                                                                                                                                                                  | 5 | 0  |                                                                      |                                     | Зачет |
| 4.9  | Основы языка ассемблера i8086. Директивы и операторы языка ассемблера /Лек/                                                                                                                                                                   | 5 | 2  | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.4Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 4.10 | Основы языка ассемблера i8086. Директивы и операторы языка ассемблера /Пр/                                                                                                                                                                    | 5 | 6  | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.4Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 4.11 | Основы языка ассемблера i8086. Директивы и операторы языка ассемблера /Ср/                                                                                                                                                                    | 5 | 10 | ПК-1.1-З<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.4Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 4.12 | Программная модель современных МП. Пользовательские регистры, системные регистры, формат команд, адресация операндов, управление памятью МП. Понятие дескрипторов и дескрипторных таблиц. Уровни привилегий, организация защиты памяти /Тема/ | 5 | 0  |                                                                      |                                     | Зачет |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                              |   |      |                                                                      |                                 |       |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------|
| 4.13                                                         | Программная модель современных МП. Пользовательские регистры, системные регистры, формат команд, адресация операндов, управление памятью МП. Понятие дескрипторов и дескрипторных таблиц. Уровни привилегий, организация защиты памяти /Лек/ | 5 | 3    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2Л2.3Л3.<br>2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 4.14                                                         | Программная модель современных МП. Пользовательские регистры, системные регистры, формат команд, адресация операндов, управление памятью МП. Понятие дескрипторов и дескрипторных таблиц. Уровни привилегий, организация защиты памяти /Пр/  | 5 | 2    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2Л2.3Л3.<br>2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 4.15                                                         | Программная модель современных МП. Пользовательские регистры, системные регистры, формат команд, адресация операндов, управление памятью МП. Понятие дескрипторов и дескрипторных таблиц. Уровни привилегий, организация защиты памяти /Ср/  | 5 | 10   | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2Л2.3Л3.<br>2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| <b>Раздел 5. Принципы обмена данными в ВМ. Интерфейсы ВМ</b> |                                                                                                                                                                                                                                              |   |      |                                                                      |                                 |       |
| 5.1                                                          | Назначение, принципы построения и классификация устройств ввода – вывода. Принципы организации обмена данными между ядром ЭВМ и периферийными устройствами. БИС программируемых устройств ввода-вывода /Тема/                                | 5 | 0    |                                                                      |                                 | Зачет |
| 5.2                                                          | Назначение, принципы построения и классификация устройств ввода – вывода. Принципы организации обмена данными между ядром ЭВМ и периферийными устройствами. БИС программируемых устройств ввода-вывода /Лек/                                 | 5 | 4    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.5Л2.3Л3.<br>2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 5.3                                                          | Назначение, принципы построения и классификация устройств ввода – вывода. Принципы организации обмена данными между ядром ЭВМ и периферийными устройствами. БИС программируемых устройств ввода-вывода /Ср/                                  | 5 | 6    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.5Л2.3Л3.<br>2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 5.4                                                          | Особенности организации интерфейсов в ПЭВМ /Тема/                                                                                                                                                                                            | 5 | 0    |                                                                      |                                 | Зачет |
| 5.5                                                          | Особенности организации интерфейсов в ПЭВМ /Лек/                                                                                                                                                                                             | 5 | 1    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.3Л2.3Л3.<br>2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| 5.6                                                          | Особенности организации интерфейсов в ПЭВМ /Ср/                                                                                                                                                                                              | 5 | 6    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.3Л2.2Л3.<br>2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Зачет |
| <b>Раздел 6. Промежуточная аттестация</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                              |   |      |                                                                      |                                 |       |
| 6.1                                                          | Подготовка к зачету. Иная контактная работа /Тема/                                                                                                                                                                                           | 5 | 0    |                                                                      |                                 |       |
| 6.2                                                          | Сдача зачета /ИКР/                                                                                                                                                                                                                           | 5 | 0,25 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В |                                 |       |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |       |                                                                      |                                                                                     |                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 6.3 | Подготовка к зачету /Зачёт/                                                                                                                                                                                                                                        | 5 | 17,75 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                          |
|     | <b>Раздел 7. Микроконтроллерные устройства в системах управления</b>                                                                                                                                                                                               |   |       |                                                                      |                                                                                     |                          |
| 7.1 | Функции и задачи, решаемые ВС в системах управления. Иерархическая структура управления – иерархия ВС СУ. Классификация вычислительных средств в системах управления /Тема/                                                                                        | 6 | 0     |                                                                      |                                                                                     | Экзамен, курсовой проект |
| 7.2 | Функции и задачи, решаемые ВС в системах управления. Иерархическая структура управления – иерархия ВС СУ. Классификация вычислительных средств в системах управления /Лек/                                                                                         | 6 | 5     | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                              | Экзамен, курсовой проект |
| 7.3 | Функции и задачи, решаемые ВС в системах управления. Иерархическая структура управления – иерархия ВС СУ. Классификация вычислительных средств в системах управления /Ср/                                                                                          | 6 | 10    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5                                              | Экзамен, курсовой проект |
|     | <b>Раздел 8. Однокристальные микроконтроллеры</b>                                                                                                                                                                                                                  |   |       |                                                                      |                                                                                     |                          |
| 8.1 | Общая организация однокристальных микроконтроллеров. Общая организация ЦПОС. Сферы применения МК и ЦПОС. Семейства МК. Общая характеристика семейства MCS-51 (МК-51). Общая структурная схема МК-51 /Тема/                                                         | 6 | 0     |                                                                      |                                                                                     | Экзамен, курсовой проект |
| 8.2 | Общая организация однокристальных микроконтроллеров. Общая организация ЦПОС. Сферы применения МК и ЦПОС. Семейства МК. Общая характеристика семейства MCS-51 (МК-51). Общая структурная схема МК-51 /Лек/                                                          | 6 | 6     | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2Л2.2Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5                                                         | Экзамен, курсовой проект |
| 8.3 | Общая организация однокристальных микроконтроллеров. Общая организация ЦПОС. Сферы применения МК и ЦПОС. Семейства МК. Общая характеристика семейства MCS-51 (МК-51). Общая структурная схема МК-51 /Ср/                                                           | 6 | 10    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5                                                             | Экзамен, курсовой проект |
| 8.4 | Методы снижения энергопотребления в МК. Регистр управления энергопотреблением МК-51. Параллельные и последовательные порты. Организация памяти в МК51. Доступ к внешней памяти.Блок таймеров – счетчиков. Организация прерываний МК51. Система команд МК-51 /Тема/ | 6 | 0     |                                                                      |                                                                                     | Экзамен, курсовой проект |
| 8.5 | Методы снижения энергопотребления в МК. Регистр управления энергопотреблением МК-51. Параллельные и последовательные порты. Организация памяти в МК51. Доступ к внешней памяти.Блок таймеров – счетчиков. Организация прерываний МК51. Система команд МК-51 /Лек/  | 6 | 16    | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2Л2.1Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5                                                         | Экзамен, курсовой проект |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |     |                                                                      |                             |                          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 8.6  | Методы снижения энергопотребления в МК. Регистр управления энергопотреблением МК-51. Параллельные и последовательные порты. Организация памяти в МК51. Доступ к внешней памяти. Блок таймеров – счетчиков. Организация прерываний МК51. Система команд МК-51<br>/Пр/                            | 6 | 16  | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.4Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5     | Экзамен, курсовой проект |
| 8.7  | Методы снижения энергопотребления в МК. Регистр управления энергопотреблением МК-51. Параллельные и последовательные порты. Организация памяти в МК51. Доступ к внешней памяти. Блок таймеров – счетчиков. Организация прерываний МК51. Система команд МК-51<br>/Ср/                            | 6 | 32  | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.4Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5     | Экзамен, курсовой проект |
|      | <b>Раздел 9. Устройства сопряжения с объектом</b>                                                                                                                                                                                                                                               |   |     |                                                                      |                             |                          |
| 9.1  | Основные функции и основы построения УСО. Подсистемы аналогового и дискретного ввода, подсистемы аналогового и дискретного вывода. Примеры реализации УСО<br>/Тема/                                                                                                                             | 6 | 0   |                                                                      |                             | Экзамен, курсовой проект |
| 9.2  | /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6 | 2   | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.5Л2.1Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Экзамен, курсовой проект |
| 9.3  | /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6 | 8   | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.5Л2.1Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Экзамен, курсовой проект |
| 9.4  | /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6 | 6,3 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.5Л2.1Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5 | Экзамен, курсовой проект |
|      | <b>Раздел 10. Цифровые процессоры обработки сигналов</b>                                                                                                                                                                                                                                        |   |     |                                                                      |                             |                          |
| 10.1 | Общая характеристика ЦПОС. Платформы ЦПОС «С2000», «С5000», «С6000» фирмы TI. Процессор TMS320C20X. Ядро «С2000». Организация адресного пространства. Генерация адреса памяти данных «С2000». Платформа «С6000»: архитектура VelociTI; вычислительное ядро; организация памяти данных<br>/Тема/ | 6 | 0   |                                                                      |                             | Экзамен, курсовой проект |
| 10.2 | Общая характеристика ЦПОС. Платформы ЦПОС «С2000», «С5000», «С6000» фирмы TI. Процессор TMS320C20X. Ядро «С2000». Организация адресного пространства. Генерация адреса памяти данных «С2000». Платформа «С6000»: архитектура VelociTI; вычислительное ядро; организация памяти данных<br>/Лек/  | 6 | 3   | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.5Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5     | Экзамен, курсовой проект |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |       |                                                                      |                                                                        |                          |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 10.3                                       | Общая характеристика ЦПОС. Платформы ЦПОС «С2000», «С5000», «С6000» фирмы TI. Процессор TMS320C20X. Ядро «С2000». Организация адресного пространства. Генерация адреса памяти данных «С2000». Платформа «С6000»: архитектура Velocity; вычислительное ядро; организация памяти данных /Пр/ | 6 | 8     | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.5Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5                                                | Экзамен, курсовой проект |
| 10.4                                       | Общая характеристика ЦПОС. Платформы ЦПОС «С2000», «С5000», «С6000» фирмы TI. Процессор TMS320C20X. Ядро «С2000». Организация адресного пространства. Генерация адреса памяти данных «С2000». Платформа «С6000»: архитектура Velocity; вычислительное ядро; организация памяти данных /Ср/ | 6 | 4     | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.5Л3.2<br>Э2 Э3 Э4 Э5                                                | Экзамен, курсовой проект |
| <b>Раздел 11. Промежуточная аттестация</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |       |                                                                      |                                                                        |                          |
| 11.1                                       | Подготовка к экзамену. Иная контактная работа /Тема/                                                                                                                                                                                                                                       | 6 | 0     |                                                                      |                                                                        |                          |
| 11.2                                       | Сдача экзамена /ИКР/                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 | 0,35  | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В |                                                                        |                          |
| 11.3                                       | Консультация перед экзаменом /Кнс/                                                                                                                                                                                                                                                         | 6 | 2     | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В |                                                                        |                          |
| 11.4                                       | Подготовка к экзамену /Экзамен/                                                                                                                                                                                                                                                            | 6 | 35,35 | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Экзамен                  |
| 11.5                                       | Подготовка курсового проекта /КПКР/                                                                                                                                                                                                                                                        | 6 | 15,7  | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.2 Л1.4<br>Л1.5Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Курсовой проект          |
| 11.6                                       | Защита курсового проекта /ИКР/                                                                                                                                                                                                                                                             | 6 | 0,3   | ПК-1.1-3<br>ПК-1.1-У<br>ПК-1.1-В<br>ПК-1.2-3<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В |                                                                        |                          |

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Микропроцессорные устройства систем управления")

#### 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 | Русанов В. В.,<br>Шевелёв М. Ю.                                                                                                                                                                | Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие                   | Томск:<br>Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 184 с. | 978-5-94154-128-7,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/13946.html">http://www.iprbookshop.ru/13946.html</a> |
| Л1.2 | Александров Е. К.,<br>Грушвицкий Р. И.,<br>Куприянов М. С.,<br>Мартынов О. Е.,<br>Панфилов Д. И.,<br>Ремизевич Т. В.,<br>Татаринов Ю. С.,<br>Угрюмов Е. П.,<br>Шагури И. И.,<br>Пузанков Д. В. | Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов                      | Санкт-Петербург:<br>Политехника, 2020, 936 с.                                                    | 978-5-7325-1098-0,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/94828.html">http://www.iprbookshop.ru/94828.html</a> |
| Л1.3 | Бохан К.А.                                                                                                                                                                                     | Вычислительные машины и системы : Учебное пособие                          | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,                                                                         | ,<br><a href="https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/660">https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/660</a>              |
| Л1.4 | Каспер Э.                                                                                                                                                                                      | Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051 | М.:Горячая линия, 2004, 191с.:илл.                                                               | 5-93517-104-X, 19                                                                                             |
| Л1.5 | Мелехин В.Ф.,<br>Павловский Е.Г.                                                                                                                                                               | Вычислительные машины, системы и сети : учеб. для вузов                    | М.: Академия, 2006, 556с.                                                                        | 5-7695-2219-4, 51                                                                                             |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| №    | Авторы, составители             | Заглавие                                                 | Издательство, год                                                                                               | Количество/название ЭБС                                                                                       |
|------|---------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Водовозов А. М.                 | Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие | Москва:<br>Инфра-Инженерия, 2016, 164 с.                                                                        | 978-5-9729-0138-8,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/51727.html">http://www.iprbookshop.ru/51727.html</a> |
| Л2.2 | Ершова Н. Ю.,<br>Соловьев А. В. | Организация вычислительных систем                        | Москва:<br>Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 224 с.                                | 2227-8397,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/73687.html">http://www.iprbookshop.ru/73687.html</a>         |
| Л2.3 | Гуров В. В.                     | Архитектура микропроцессоров : учебное пособие           | Москва,<br>Саратов:<br>Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ),<br>Ай Пи Ар Медиа, 2020, 326 с. | 978-5-4497-0303-3,<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/89419.html">http://www.iprbookshop.ru/89419.html</a> |

**6.1.3. Методические разработки**

| №    | Авторы, составители | Заглавие                                                                                                                  | Издательство, год        | Количество/название ЭБС                                                                         |
|------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛЗ.1 | Муравьев С.И.       | Микропроцессоры в системах управления: метод. указ. к лаб. работам 1 и 2 : Методические указания                          | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2002, | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2160">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2160</a> |
| ЛЗ.2 | Муравьев С.И.       | Проектирование микропроцессорных устройств систем управления: метод. указ. к курс. проектированию : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020, | , <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2594">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/2594</a> |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

|    |                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1 | Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] <a href="http://www.rsreu.ru">http://www.rsreu.ru</a>                                                                                                                                |
| Э2 | Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю.- <a href="https://edu.rsreu.ru">https://edu.rsreu.ru</a>                                                                                                     |
| Э3 | Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - <a href="http://elib.rsreu.ru/">http://elib.rsreu.ru/</a>                                                             |
| Э4 | Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a> |
| Э5 | Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>               |

**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                                    |
|------------------------------|---------------------------------------------|
| Операционная система Windows | Коммерческая лицензия                       |
| Kaspersky Endpoint Security  | Коммерческая лицензия                       |
| Adobe Acrobat Reader         | Свободное ПО                                |
| LibreOffice                  | Свободное ПО                                |
| Firefox                      | Свободное ПО                                |
| 7 Zip                        | Свободное ПО                                |
| Microsoft Visual Studio 12.0 | Microsoft Imagine, номер подписки 700102019 |

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

|         |                                                                                                                    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.2.1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |
| 6.3.2.2 | Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                            |
| 6.3.2.3 | Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                    |

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 445 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (54 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска, колонки звуковые. |
| 2 | 447 учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы обучающихся 10 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, учебный роботизированный стенд, видеокамеры, сервер данных                                                                                                                                                                              |
| 3 | 430 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 24 учебных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, сервер данных                                                                |

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Микропроцессорные системы управления") | ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ<br>ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ<br>ПОДПИСАНО НАЧАЛЬНИКОМ УРОП<br>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна Александровна, Начальник УРОП<br>20.06.24 13:10 (MSK)<br>20.06.24 13:24 (MSK)<br>20.06.24 13:49 (MSK) | Простая подпись<br>Простая подпись<br>Простая подпись |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|