

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

М.В. Ленков

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Корячко

Микроконтроллеры в системах управления
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматизации информационных и технологических процессов
Учебный план	15.03.04_23_00.plx 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	16		8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	40	40			40	40
Лабораторные	16	16			16	16
Практические			8	8	8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,65	0,65	0,9	0,9
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	56,25	56,25	10,65	10,65	66,9	66,9
Контактная работа	56,25	56,25	10,65	10,65	66,9	66,9
Сам. работа	7	7	1,3	1,3	8,3	8,3
Часы на контроль	8,75	8,75	44,35	44,35	53,1	53,1
Письменная работа на курсе			15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	72	72	72	72	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Лашин В.А.

Рабочая программа дисциплины

Микроконтроллеры в системах управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от 31.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Ленков Михаил Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Автоматизации информационных и технологических процессов

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
Автоматизации информационных и технологических процессов

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

Автоматизации информационных и технологических процессов

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью дисциплины является подробное ознакомление студентов с сутью микроконтроллеров как относительно нового класса устройств автоматизации. Изучение основополагающих принципов схемного агрегатирования контроллеров с объектом управления и составления программ работы контроллера.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Планирование и автоматизация экспериментальных исследований
2.1.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.3	Электромеханические и мехатронные системы
2.1.4	Моделирование систем и процессов
2.1.5	Математическая логика
2.1.6	Электрические машины
2.1.7	Математические основы теории систем
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Выполнение технического задания на разработку автоматизированной системы управления технологическими процессами	
ПК-4.1. Выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами	
Знать	возможности применения современных микроконтроллеров для автоматизации различных производств, основные принципы разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами
Уметь	использовать программные средства для создания систем автоматизации технологических процессов
Владеть	современными средствами при проектировании и создании систем автоматизации технологических процессов, современными средствами автоматизированного программирования микроконтроллеров
ПК-4.2. Выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами	
Знать	особенности применения различных типов контроллеров и схемы их подключения при автоматизации производственных процессов
Уметь	использовать возможности микроконтроллеров для управления технологическими процессами
Владеть	правилами подключения и программирования микроконтроллеров для решения задач автоматизации производственных и технологических процессов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	☐ виды датчиков и способы подключения их к контроллеру;
3.1.2	☐ инструментальные средства различных языков и сред программирования.
3.2	Уметь:
3.2.1	составлять программы для решения конкретных технических задач
3.3	Владеть:
3.3.1	в подключении и программировании контроллеров

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. 1. ПЛК – самостоятельный класс устройств управления					
1.1	ПЛК – самостоятельный класс устройств управления /Тема/	7	0			

1.2	Отличительные черты ПЛК по виду обрабатываемых сигналов и способов обработки. Характеристики быстродействия. Процедура ввода и исполнения управляющих программ. Наиболее распространенные виды сигналов. Исполнение выходных цепей источников сигналов /Лек/	7	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
1.3	Схемы сопряжения датчиков с входными портами контроллера. Методы обработки аналоговых сигналов. Примеры согласования. Правила подключения источников питания постоянного и переменного тока и присоединяемых выходных устройств /Лек/	7	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
1.4	. ПЛК – самостоятельный класс устройств управления /Ср/	7	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Отчет по самостоятельной работе
	Раздел 2. 2. Обзор языков и сред программирования ПЛК					
2.1	Обзор языков и сред программирования ПЛК /Тема/	7	0			
2.2	Языки программирования релейно-контактных схем (РКС) и списка инструкций (СИ) в среде программирования MELSEC MEDOC. Символика обозначения входных, выходных и промежуточных компонентов программ. Примеры на использование внутреннего реле, реверсивного счётчика. Язык функциональных блок-диаграмм (ФБД) на примере среды программирования Альфа- Programming. Характерные отличия программирования на ФБД от программирования на языках РКС и СИ. Интерфейс среды программирования Zelio Soft –2 фирмы SCNEIDER ELECTRIC, его отличие от Альфа-Programming. Особенности состава функциональных блоков. Блоки архивации установленных и текущих параметров, АЦП и ЦАП преобразований, имитаторов кодовых «вращающихся» устройств и варианты их использования при программировании. Среда программирования LOGO Soft –Comfort для программирования контроллеров фирмы SIEMENS. Отличия от других сред по набору и составу блоков компарирования. /Лек/	7	8	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
2.3	Обзор языков и сред программирования ПЛК /Ср/	7	1	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Отчет по самостоятельной работе
	Раздел 3. 3. Программный инструменталь Альфа-Programming					
3.1	Программный инструменталь Альфа-Programming /Тема/	7	0			

3.2	Использование функциональных возможностей блока DISPLAY для отображения и мониторинга процесса управления. Правила вызова блока в программу, режимы отображения при различных вариантах использования дискретного сигнала разрешения. Функциональные блоки генератора импульсов FLICKER и счётчиков COUNTER и Up/Down COUNTER. Блоки выполнения арифметических операций, блока «дифференцирования» PULSE. Примеры использования этих блоков для согласования характеристик датчика радарного типа с конструктивными параметрами резервуара и для повышения точности измерения и регулирования температуры нагрева. Средства передачи через GSM -модем сигналов диспетчеризации и тревожной сигнализации в Альфа-Programming. /Лек/	7	8	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	
3.3	Программный инструментарий Альфа-Programming /Ср/	7	1	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	Отчет по самостоятельной работе
3.4	Программирование работы дозирования и подготовки смесей /Лаб/	7	4	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	отчет по лабораторной работе
	Раздел 4. 4. Методика составления простейших программ					
4.1	Методика составления простейших программ /Тема/	7	0			
4.2	Разбиение общей задачи программирования на последовательность квазисамостоятельных этапов, совпадающих с возможностями применяемого набора функциональных блоков. Разработка программ для задач отображения, временных и календарных установок, ввода и различных вариантов обработки «нетипичных» по уровню дискретных сигналов. Составление программ для управления уровнем, давлением в системах жизнеобеспечения на основе датчиков с аналоговым выходным сигналом. /Лек/	7	4	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	
4.3	Составление простейших программ /Ср/	7	1	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Отчет по самостоятельной работе
4.4	Программирование задачи очередности включения насосов /Лаб/	7	4	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	отчет по лабораторной работе
	Раздел 5. 5. Программирование одной задачи различными средствами					
5.1	Программирование одной задачи различными средствами /Тема/	7	0			

5.2	Управление дозированием и приготовлением смеси на основе датчиков положения с сигналами дискретного типа. Разбор логики составления программ работы смесителя на языках ФБД, РКС и СИ в средах программирования LOGO Soft –Comfort, Альфа- Programming, Zelio Soft-2, MELSEC MEDOC /Лек/	7	6	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	
5.3	Программирование одной задачи различными средствами /Ср/	7	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Отчет по самостоятельной работе
5.4	Программирование корректора задаваемых величин /Лаб/	7	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	Отчет по лабораторной работе
	Раздел 6. 6. Примеры программирования прикладных задач					
6.1	Примеры программирования прикладных задач /Тема/	8	0			
6.2	Составление фрагмента программы для управления подготовкой штамповочной машины к очередному выполнению операции штамповки. Управление движением механизма по заданной траектории с ограничениями по величине ускорений. Управление насосными станциями без гидравлических ударов, с выравниванием ресурсов наработки насосных агрегатов, с защитой от аварий. /Лек/	7	10	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	
6.3	Программирование работы объектов с обучением /Лаб/	7	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	Отчет по лабораторной работе
6.4	Программирование задач управления уровнем Программное управление объёмом заполнения резервуара типа “цилиндр на боку” /Пр/	8	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	Отчет по практической работе
6.5	Примеры программирования прикладных задач для курсового проектирования /Ср/	8	1,3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	Отчет по самостоятельной работе
6.6	Типовые приёмы программирования при нелинейных и ступенчато меняющихся характеристиках объекта /Пр/	8	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	Отчет по практической работе
	Раздел 7. 7. Аттестация					
7.1	Подготовка и сдача зачета /Тема/	8	0			

7.2	Подготовка к сдаче зачета /Зачёт/	7	8,75	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Контрольные вопросы
7.3	Сдача зачета /ИКР/	7	0,25	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Контрольные вопросы, зачет
7.4	Письменная работа на курсе /КП/	8	15,7	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Пояснительная записка к курсовому проекту
7.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	8	28,65	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Контрольные вопросы
7.6	Консультации перед экзаменом /Кнс/	8	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Контрольные вопросы
7.7	Сдача экзамена /ИКР/	8	0,65	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Контрольные вопросы, экзамен
7.8	Выполнение курсового проекта /КПКР/	8	15,7	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1	Контрольные вопросы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Микроконтроллеры в системах 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	Кузьмина Е.М., Лашина А.В., Лашин В.А.	Микроконтроллеры в системах управления (примеры программирования) : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1457

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Нестеров А.В., Лашин В.А., Мусолин А.К.	Применение программируемых контроллеров в системах автоматизации и управления : Учебное	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1458
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: Инфра -Инженерия, 2016, 164 с.	978-5-9729- 0138-8, http://www.iprbookshop.ru/51727.html
Л2.2	Рандин Д. Г.	Микроконтроллеры : учебно-методическое пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018, 82 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/90629.html
Л2.3	Под ред. Коршуна И.В.	Современные микроконтроллеры. Архитектура, средства проектирования, примеры применения, ресурсы	М.:АКИМ, 1998, 250с.	5-85399-045- 4
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Нестеров А.В., Лашин В.А., Мусолин А.К.	Применение программируемых контроллеров в системах автоматизации и управления : учеб.	Рязань, 2012, 55с.	https://rusneb.ru/catalog/000439_000034_RZN%7C%7C%7CBIBL%7C%7C%7C0000179381/
Л3.2	Кузьмина Е.М., Лашина А.В., Лашин В.А.	Микроконтроллеры в системах управления (примеры программирования) : учеб. пособие	Рязань, 2015, 64с.	https://e.lanbook.com/book/168114
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - Микроконтроллеры https://www.elibrary.ru/query_results.asp			
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		Коммерческая лицензия		
OpenOffice		Свободное ПО		
Основы программирования в пакете		Свободное ПО		
LogoSoftcomfortV7 (для программирования модулей)		предоставлено ООО «Сименс». Подтверждающее письмо от ООО «Сименс»		
Beckhoff TwinCat (trial)		Предоставлено вместе с контроллером.		
Программный стимулятор Mitsubishi MELSEC FX		Свободное ПО		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru			

6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	117 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 28 мест (без учёта места преподавателя и работников). 14 компьютеров (без учёта компьютера преподавателя и работников), из них: 2 компьютера FORMOZA на базе Core2 - 6700 6 компьютеров PERSONAL 4 компьютеров Intel Core i-3 1 компьютер Celeron 1 компьютер Pentium 4 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. 1 мультимедиа проектор NEC - NP 200 A, 1 экран. Посадочные места: студенты - 14 столов + 28 стульев.
2	117а учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 50 место (без учёта места преподавателя). 1 мультимедиа проектор BenQ 721, 1 документ-камера Aver Visio 330, 1 экран, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 25 столов + 50 стульев. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.
3	121 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Всего 32 места (без учёта места преподавателя). 1 плазменная панель Panasonic, 1 видеокамера JVC, 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Посадочные места: студенты - 16 столов + 32 стула. преподаватель - 1 стол + 1 стул. 1 доска аудиторная.
4	215 учебно-административный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием и помещения для самостоятельной работы обучающихся Всего 24 места (без учёта места преподавателя). 12 компьютеров (без учёта компьютера преподавателя), из них: 2 компьютера FORMOZA на базе Core2 - 6700 2 компьютера PERSONAL 2 компьютер Pentium 3 2 компьютера Celeron 1 компьютер Core i3-2125 1 компьютер АйТек Core i5-2400 1 компьютер P2,2 Core E-4500 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Учебные лабораторные стенды: 1 стенд «Автоматизированная система управления расходом жидкости», 1 стенд «Автоматизированная система дозирования и приготовления смесей», 1 стенд «Система автоматического измерения и контроля уровня жидкости и сыпучих сред», 1 стенд «Автоматизированная система контроля и учёта энергоресурсов», 1 стенд «Программирование логических контроллеров», 1 стенд «Система автоматического управления инженерными системами помещения», 1 стенд «Система автоматического управления режимами работы асинхронного электродвигателя». Посадочные места: студенты - 10 столов + 24 стула. преподаватель - 1 стол + 1 стул + 1 компьютер FORMOZA на базе Core2 - 6700.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методические указания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Микроконтроллеры в системах управления»).	

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ**20.09.23** 09:33 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ленков Михаил
Владимирович, Декан ФАИТУ**20.09.23** 09:33 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе**20.09.23** 09:46 (MSK)

Простая подпись