

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и  
электромеханика



Скорик В.Г., канд.  
техн. наук, доцент

26.05.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Микропроцессорные системы управления**

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): к.т.н., доцент, Тен Е.Е.

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 11.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Микропроцессорные системы управления  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 4
контактная работа	12	контрольных работ 4 курс (1)
самостоятельная работа	123	
часов на контроль	9	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	123	123	123	123
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Классификация и принципы построения микропроцессорных систем. Виды архитектур и функции основных модулей микропроцессора. Организация памяти в микропроцессорных системах. Группы команд микропроцессора. Способы адресации операндов. Архитектура и функции основных модулей однокристалльных микроконтроллеров (ОМК). Директивы и команды ассемблера для ОМК. Функционирование основных модулей и устройств ОМК: регистр состояния, порты ввода-вывода, система прерываний, программируемые таймеры, аналоговый компаратор, аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи, стандартные интерфейсы обмена данными.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.22
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Информационная электроника электропривода
2.1.2	Информатика
2.1.3	Основы электроники
2.1.4	Информационная и силовая электроника электропривода
2.1.5	Инженерная и компьютерная графика
2.1.6	Теория автоматического управления
2.1.7	Электрический привод
2.1.8	Теоретические основы электротехники
2.1.9	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
2.1.10	Цифровые технологии в профессиональной деятельности
2.1.11	Электробезопасность
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Системы автоматического управления технологическими процессами
2.2.2	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
2.2.3	Надежность и диагностика электрооборудования
2.2.4	Теория автоматического управления
2.2.5	Цифровые технологии в профессиональной деятельности
2.2.6	Эксплуатационная практика
2.2.7	Автоматизированный электропривод типовых промышленных установок
2.2.8	Преддипломная практика
2.2.9	Техническое обслуживание и ремонт устройств электропривода
2.2.10	Энергосбережение и энергоаудит

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### ПК-2: способность обрабатывать результаты экспериментов

<b>Знать:</b>	Методы обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных.
<b>Уметь:</b>	Обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований; представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций.
<b>Владеть:</b>	Математическим аппаратом обработки экспериментальных данных; навыками интерпретации и представления результатов исследования.

#### ПК-5: способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

<b>Знать:</b>	Основные правила технических измерений; основные электрические и неэлектрические величины и их разновидности; принципы построения и основные погрешности технических средств измерений.
<b>Уметь:</b>	Использовать технические средства измерений в производственной деятельности; оценивать разные виды погрешностей и вероятности правильности измерений; применять информационные технологии для автоматизации расчетов.

<b>Владеть:</b>
Методами решения конкретных измерительных задач, выполнения метрологических расчетов при обработке результатов измерительного эксперимента, поверки и др.; методами выбора технических средств измерений для измерений, анализа научно-технической литературы, моделирования измерительных экспериментов, навыками оценки правильности работы приборов.

<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b>							
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	Классификация и принципы построения (архитектуры) микропроцессорных систем. Организация памяти в микропроцессорных системах. Способы адресации операндов /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	
1.2	Директивы и команды ассемблера для ОМК AVR. Программируемые таймеры ОМК AVR. Общие функции /Лек/	4	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4	0	
1.3	Порты ввода/вывода ОМК AVR. Программирование ввода-вывода. Сторожевой таймер ОМК AVR /Лек/	4	1		Л1.2 Л1.3Л2.4	0	
1.4	Аналого-цифровой преобразователь ОМК AVR. Режимы пониженного энергопотребления и система сброса ОМК AVR /Лек/	4	1		Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5	0	
	<b>Раздел 2. Практические</b>						
2.1	Архитектура и функции основных модулей однокристальных микроконтроллеров AVR. Группы команд микропроцессора. Формат машинной команды и процесс её выполнения. Виды операндов ассемблера и формат регистра состояния ОМК AVR. /Пр/	4	2		Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Система прерываний ОМК AVR. Обработка прерываний. Программируемые таймеры ОМК AVR. Специальные функции и режимы. Тактирование ОМК AVR. Аналоговый компаратор ОМК AVR /Пр/	4	2		Л3.1 Э1 Э2	0	ситуационный анализ
2.3	Создание проекта и отладка программ в среде Atmel Studio. Программирование операций ввода/вывода через порты ОМК AVR. Использование подпрограмм. Программирование обработчиков внешних прерываний. Отображение информации на семисегментных индикаторах /Пр/	4	2		Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ситуационный анализ
2.4	Программирование таймеров/счётчиков ОМК AVR для отсчёта временных интервалов и формирования импульсных последовательностей с управляемой частотой и скважностью /Пр/	4	2		Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	ситуационный анализ
	<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>						

3.1	Изучение литературы, технической документации и используемых компьютерных программ /Ср/	4	63		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.2	Оформление и подготовка отчётов по ПР /Ср/	4	60		Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	9		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматики	Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444183">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444183</a>
Л1.2	Кравченко А. В.	10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. Книга 1	Издательский дом «ДОДЭКА-XXI», К. «МК-Пресс», , 2008,
Л1.3	Хартов В.Я.	Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих.	М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бойко В.И. и др.	Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры.	БВХ-Петербург, 2004,
Л2.2	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры семейств Tiny и Mega фирмы «Atmel»	Издательский дом «Додэка-XXI», 2004,
Л2.3	Гольденберг А. М., Малев В. А., Малько Г. Б.	Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Задачи и упражнения: Учеб. пособие для вузов.	М.: Радио и связь, 1993,
Л2.4	Баранов В. Н.	Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы	М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004,
Л2.5	Вершинин О. Е.	Применение микропроцессоров для автоматизации технологических процессов.	Л.: Энергоатомиздат, 1986,

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зиссер Я.О.	Микропроцессорные системы управления устройствами электропривода: метод. пособие по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.2	Доронин И.С., Окишев К.Н.	Микроконтроллеры AVR: сб. лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Сайт компании разработчика	<a href="http://www.atmel.ru">www.atmel.ru</a>
Э2	Сайт компании производителя	<a href="http://www.intel.ru">www.intel.ru</a>

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

Mathcad Education - University Edition - Математический пакет, контракт 410

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

1. Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс;
2. Информационно-правовое обеспечение "Гарант"

## **7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

При возникновении трудностей с составлением алгоритмов и программ на ассемблере при выполнении курсовых и лабораторных работ студентам настоятельно рекомендуется изучать примеры программ, имеющиеся в обилии на /27-29/ и в /2, 3, 8/, или самостоятельно найденные в Интернете. Эти примеры следует разбирать вместе с подробным изучением списка команд микроконтроллера. Программы следует писать и отлаживать мелкими фрагментами, реализуя последовательно мелкие функции до работоспособности.