

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



13.05.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Микропроцессорные системы управления технологическими установками

для направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

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

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

Протокол от 01.01.0001г. №

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**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

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Микропроцессорные системы управления технологическими установками разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 147

Квалификация **магистр**

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:		зачёты (курсе) 2
контактная работа	12	контрольных работ 2 курс (1)
самостоятельная работа	128	
часов на контроль	4	

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

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практически е	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	128	128	128	128
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Классификация и архитектура микроконтроллеров. Организация памяти, подсистемы прерываний и ввода/вывода. Программирование микроконтроллеров: языки, среды разработки и отладки. Периферийные устройства микроконтроллеров. Встроенные интерфейсы связи. Этапы и примеры разработки узлов автоматики на микроконтроллерах. Особенности систем управления при использовании различных типов преобразовательных устройств; скалярные системы управления электроприводами с асинхронными электродвигателями (ЭП-АС); векторные системы управления с прямым и косвенным ориентированием по полю ЭП-АС; системы управления электроприводами, обеспечивающие перемещения и позиционирования, их структурные схемы, критерии выбора, показатели и области применения; основные приёмы оптимального проектирования систем управления электроприводами с учётом технико-экономических и энергетических показателей.
-----	---

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

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.05.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами
2.1.2	Системы защиты и автоматики в электроэнергетических системах
2.1.3	электрической энергии
2.1.4	Специальные разделы теоретических основ электротехники
2.1.5	Теория решения изобретательских задач
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Силовые электронные преобразователи
2.2.3	Системы защиты и автоматики в электроэнергетических системах
2.2.4	Современные технологии передачи и распределения электрической энергии
2.2.5	Преддипломная практика

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

#### ПК-7: способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений

**Знать:**

Основные методы вычисления числовых характеристик выборки, представления выборки; методы построения линейной регрессии; методы построения доверительных интервалов для параметров закона распределения случайной величины, линейных и нелинейных по параметрам зависимостей; методы проверки статистических гипотез; методы прогнозирования и аппроксимации.

**Уметь:**

Обосновывать выбор характеристик для анализа результатов эксперимента и методов представления данных; строить доверительные интервалы для параметров генеральной совокупности; строить линейные и нелинейные по параметрам зависимости по экспериментальным данным; проверять статистические гипотезы по экспериментальным данным; обосновывать значимость выводов, полученных на основе результатов научного эксперимента.

**Владеть:**

Навыками анализа числовых характеристик выборки, и графиков, представляющих экспериментальные данные; навыками оценки качества доверительных интервалов, оценки качества регрессионных зависимостей; навыками оценки статистических гипотез; навыками оценки качества результатов анализа экспериментальных данных.

#### ПК-9: способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности

**Знать:**

Современные компьютерные, сетевые и информационные технологии, их возможности и особенности применения для проектирования объектов профессиональной деятельности.

**Уметь:**

Выбирать и применять необходимые компьютерные, сетевые и информационные технологии для проектирования объектов профессиональной деятельности.

**Владеть:**

Навыками настройки, сопряжения и использования компьютерных, сетевых и информационных технологий для проектирования объектов профессиональной деятельности.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	Классификация и принципы построения (архитектуры) микропроцессорных систем и микроконтроллеров. Организация памяти в микроконтроллерах. Способы программирования микроконтроллеров. Отладочные средства. /Лек/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.2	Директивы и синтаксис языка С для программирования микроконтроллеров. Типовые периферийные схемы для организации цифровых и аналоговых входов/выходов. /Лек/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.3	Стандартные встроенные интерфейсы обмена данными. Способы организации и программирование сетевого обмена данными. /Лек/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.4	Этапы разработки микропроцессорных систем управления. Оформление принципиальных схем. Принципы компоновки и разводки печатных плат. /Лек/	2	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
	<b>Раздел 2.</b>						
2.1	Выбор микросхем внешней памяти, подключение и программирование обмена данными. Отладка программ с помощью отладочных средств STK600 и JTAGICE3. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

2.2	Реализация ввода/вывода и обработки прерываний на языке С.Расчёт типовых периферийных схем стандартных аналоговых и дискретных входов/выходов /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.3	Программирование обмена между микроконтроллером и компьютером по USB.Программирование обмена между микроконтроллерами по интерфейсам UART/USART и CAN. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.4	Программирование обмена между микроконтроллерами по интерфейсам UART/USART и CAN. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Изучение литературы, технической документации и используемых компьютерных программ /Ср/	2	78		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	2	50		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	Подготовка к зачёту. Зачет. /Зачёт/	2	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Смирнов Ю. А., Муханов А. В.	Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей: учеб. пособие	Москва: Лань, 2012, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=3719">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=3719</a>
Л1.2	Трофимов В. Б., Кулаков С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: Учебно-практическое пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, <a href="http://znanium.com/go.php?id=760121">http://znanium.com/go.php?id=760121</a>
Л1.3	Тептиков Н.Р., Шапшал А.С., Сироткин В.В., Петрушин Д.А., Мустафин Р.М., Целигоров Н.А.	Микропроцессорные системы управления и диагностики электровозов переменного тока: учеб. пособие	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018, <a href="https://umczdt.ru/books/1200/225480/">https://umczdt.ru/books/1200/225480/</a>
Л1.4	Духовников В. К., Шухарев С. А.	Однокристалльные микроконтроллеры PIC: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2024,
<b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Алиев М. Т., Буканова Т. С.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 32-разрядные процессоры семейства Motorola	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277011">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277011</a>
Л2.2	Евстифеев А. В.	Микроконтроллеры AVR семейства Tiny	Москва: Додэка-XXI, 2010, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=40959">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=40959</a>
Л2.3	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, <a href="http://znanium.com/go.php?id=760122">http://znanium.com/go.php?id=760122</a>
<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	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,
Л3.3	Трофимович П.Н., Мальшева О.А., Игнатенко И.В., Власенко С.А.	Организация и контроль самостоятельной работы студентов: метод. указ.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
Л3.4	Духовников В.К., Власенко С.А.	Основы языка программирования Си для микроконтроллеров PIC: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Справочник по командам AVR-ассемблера (электронный вид).		
Э2	Документация к AVR-микроконтроллерам (электронный вид).		
Э3	Руководство по программной среде разработки и отладки Atmel Studio (электронный вид).		
Э4	Руководство по среде разработки электронных схем Proteus Design Suite (электронный вид).		
Э5	Руководство по программатору-отладчику STK-600 и эмулятору JTAGICE3.		
Э6			<a href="http://www.atmel.ru">www.atmel.ru</a>
Э7			<a href="http://www.intel.ru">www.intel.ru</a>
Э8			<a href="http://www.chip.ua">www.chip.ua</a>
Э9			<a href="http://www.ddrservice.info">www.ddrservice.info</a>

Э10	www.gaw.ru
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>	
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
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	
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
1. Электронный каталог НТБ ДВГУПС.	

## **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 и С при выполнении контрольных заданий студентам настоятельно рекомендуется изучать примеры программ, 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.



## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Направленность (профиль): Электротехнические комплексы и электроэнергетические системы**

**Дисциплина: Микропроцессорные системы управления технологическими установками**

### Формируемые компетенции:

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к зачету

Компетенция ПК-7

1. Классификация и принципы построения микропроцессорных систем.
2. Архитектура и функции основных модулей микроконтроллеров AVR.
3. Организация памяти в микроконтроллерах AVR и способы доступа к ней.
4. Виды и функции отладочных средств для микроконтроллеров.
5. Директивы языка C для микроконтроллеров AVR.
6. Синтаксис языка C. Основные управляющие конструкции.
7. Схемы формирования стандартных аналоговых выходов под управлением микроконтроллера.
8. Схемы формирования стандартных дискретных выходов под управлением микроконтроллера.
9. Схемы сопряжения стандартных аналоговых входов с микроконтроллером.
10. Схемы сопряжения стандартных дискретных входов с микроконтроллером.
11. Функционирование универсальных последовательных интерфейсов UART/USART микроконтроллеров AVR. Программирование интерфейсов UART/USART.
12. Протокол CAN. Функционирование модуля CAN микроконтроллеров AVR. Программирование интерфейсов модуля CAN.
13. Функционирование и программирование обмена по USB в микроконтроллерах AVR

Компетенция ПК-9

1. Классификация и принципы построения микропроцессорных систем.

2. Архитектура и функции основных модулей микроконтроллеров AVR.
3. Организация памяти в микроконтроллерах AVR и способы доступа к ней.
4. Виды и функции отладочных средств для микроконтроллеров.
5. Директивы языка C для микроконтроллеров AVR.
6. Синтаксис языка C. Основные управляющие конструкции.
7. Схемы формирования стандартных аналоговых выходов под управлением микроконтроллера.
8. Схемы формирования стандартных дискретных выходов под управлением микроконтроллера.
9. Схемы сопряжения стандартных аналоговых входов с микроконтроллером.
10. Схемы сопряжения стандартных дискретных входов с микроконтроллером.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.

Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.