

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 **Программное обеспечение систем автоматизации и управления**

27.03.04 Управление в технических системах

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 (кб02) 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 (кб02) 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 (кб02) 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 (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

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

Рабочая программа дисциплины Программное обеспечение систем автоматизации и управления разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 № 871

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**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 **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 8
контактная работа	94	зачёты (семестр) 7
самостоятельная работа	158	курсовые работы 8
часов на контроль	36	

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		7 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16			16	16
Контроль самостоятельной работы	8	8	6	6	14	14
В том числе инт.	16	16	8	8	24	24
Итого ауд.	48	48	32	32	80	80
Контактная работа	56	56	38	38	94	94
Сам. работа	88	88	70	70	158	158
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	144	144	288	288

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Организация программного обеспечения систем автоматизации и управления. Основные этапы и методы разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления. Сбор и анализ исходных данных для разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления. Основы разработки типовых компонентов программного обеспечения систем автоматизации и управления. Основные инструментальные средства и методы проектирования и разработки программного обеспечения нижнего и верхнего уровня систем автоматизации и управления. Средства и методы разработки программного обеспечения для программируемых логических контроллеров. Международный стандарт IEC 61131-3. Универсальные среды программирования. SCADA-пакеты как средства разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления.
-----	---

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

Код дисциплины:	Б1.О.29
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Проектирование систем промышленной автоматизации
2.1.2	Микропроцессорные системы управления
2.1.3	Промышленная электроника
2.1.4	Теория автоматического управления
2.1.5	Цифровые технологии в профессиональной деятельности
2.1.6	Основы промышленной робототехники
2.1.7	Технические средства автоматизации и управления
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Интеллектуальный анализ данных
2.2.2	Системы автоматического управления технологическими процессами
2.2.3	Проектная практика
2.2.4	Преддипломная практика

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

**ПК-3: Способен осуществлять работы по информационному обеспечению систем автоматизации и управления, производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления**

**Знать:**

Основные языки программирования, программные средства автоматизации и систем управления базами данных.

**Уметь:**

Проводить настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения.

**Владеть:**

Методами и алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем автоматизации и управления.

**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	Организация программного обеспечения систем автоматизации и управления. /Лек/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.2	Основные этапы и методы разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления. /Лек/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	4	

1.3	Сбор и анализ исходных данных для разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления. /Лек/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.4	Основы разработки типовых компонентов программного обеспечения систем автоматизации и управления. /Лек/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
1.5	Основные инструментальные средства и методы проектирования и разработки программного обеспечения нижнего и верхнего уровня систем автоматизации и управления. /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Средства и методы разработки программного обеспечения для программируемых логических контроллеров. /Лек/	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Международный стандарт IEC 61131-3. /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Универсальные среды программирования. /Лек/	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.9	SCADA-пакеты как средства разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления. /Лек/	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 2. Лабораторные занятия</b>							
2.1	Разработка программного обеспечения нижнего уровня для микроконтроллеров семейства Arduino. /Лаб/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Изучение пакета Codesys. Следящая система /Лаб/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

2.3	Реализация алгоритмов фильтрации в пакете Codesys /Лаб/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Разработка системы регулирования уровня жидкости в емкости в пакете Codesys /Лаб/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.5	Изучение пакета MasterSCADA /Лаб/	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
2.6	Разработка программного обеспечения верхнего уровня систем автоматизации и управления на основе SCADA-пакета. /Лаб/	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
2.7	Разработка и применение информационного обеспечения совместно с разработкой программного обеспечения систем автоматизации и управления на примере SCADA-пакета. /Лаб/	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	4	
2.8	Система регулирования уровня. Разработка комплексного ПО системы в пакетах Codesys и MasterSCADA /Лаб/	8	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 3. Практические занятия</b>							
3.1	Анализ специфики организации программного обеспечения систем автоматизации и управления /Пр/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Основные принципы обоснования необходимости применения программного обеспечения систем автоматизации и управления /Пр/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Основные принципы обоснования необходимости разработки программного обеспечения систем автоматизации и управления /Пр/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

3.4	Анализ основных видов информационного обеспечения систем автоматизации и управления /Пр/	7	4	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>							
4.1	Выполнение индивидуального задания по тематике практических занятий. /Ср/	7	32	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ /Ср/	7	32	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Подготовка к зачету /Ср/	7	24	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.4	Выполнение индивидуальных заданий по тематике лабораторных работ /Ср/	8	32	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.5	Выполнение курсовой работы /Ср/	8	38	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.6	/Экзамен/	8	36	ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	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	Е.П. Догадина	Автоматизированные системы управления промышленными производствами	М.   Берлин: Директ-Медиа, 2017,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Молдабаева М. Н.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие	Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564225">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564225</a>
Л1.3	Елизаров И. А., Погонин В. А., Назаров В. Н., Третьяков А. А.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебное электронное издание: учебное пособие	Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2018, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570292">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570292</a>

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Трофимов В. Б., Кулаков С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами	Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444175">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444175</a>
Л2.2	Голов Р. С., Теплышев В. Ю., Шинелёв А. А.	Комплексная автоматизация в энергосбережении: учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, <a href="http://znanium.com/go.php?id=549058">http://znanium.com/go.php?id=549058</a>
Л2.3	Сергеев А. И., Черноусова А. М., Русяев А. С.	Программирование контроллеров систем автоматизации: учебное пособие	Оренбург: ОГУ, 2017, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481806">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481806</a>
Л2.4	Хаустов И. А., Суханова Н. В.	Системы управления технологическими процессами: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561760">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561760</a>
Л2.5	Целищев Е. С., Котлова А. В., Кудряшов И. С.	Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП: учебное пособие	Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2019, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564219">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=564219</a>

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ген Е.Е., Фокин Д.С.	Программирование контроллеров SIMATIC S7: учеб. пособие по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,
Л3.2	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>
Л3.3	Соловьев В.А., Мальшева О.А.	Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

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

Э1	Аппаратная платформа Arduino		<a href="https://arduino.ru/">https://arduino.ru/</a>
Э2	Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys		<a href="https://owen.ru">https://owen.ru</a>
Э3	CoDeSys Интегрированный комплекс МЭК 61131-3 программирования		<a href="http://codesys.ru/docs/3S_brochure_ru.pdf">http://codesys.ru/docs/3S_brochure_ru.pdf</a>
Э4	Российская систем SCADA для автоматизации, диспетчеризации, РСУ		<a href="https://masterscada.ru">https://masterscada.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

Free Conference Call (свободная лицензия)
Microsoft Visual Studio 2015 F#, свободно распространяемое ПО
Pascal ABC, свободно распространяемое ПО
Opera, свободно распространяемое ПО
Dev C++, свободно распространяемое ПО
Python, свободно распространяемое ПО



Free Pascal, свободно распространяемое ПО

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем****7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
418	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, меловая доска, экран, тематические плакаты.
332	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. "Лаборатория систем управления и автоматизации электроприводов промышленных и транспортных установок".	комплект учебной мебели, доска, экран, тематические плакаты, шкафы автоматизации Schneider Electric, лабораторные стенды "СДПТ 1", "СДПТ 2", "САД 1". Windows 10 Pro, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Office профессиональный плюс 2007.
247	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. "Лаборатория компьютерного моделирования электротехнических дисциплин".	комплект учебной мебели, маркерная доска, телевизор, лабораторный стенд "СЭ2М-ВА-С-К". Технические средства обучения: ПЭВМ, рабочие станции NI ELVIS. Windows 10 Pro для образовательных учреждений, Microsoft Office профессиональный плюс 2007, Kaspersky Endpoint Security.

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

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также следующее учебно-методическое обеспечение:

- конспект лекций;
- учебная литература, в том числе на электронном носителе;
- дополнительная литература, в том числе на электронном носителе;
- обучающие видеоролики;
- электронные справочники и каталоги оборудования;
- методические указания по выполнению курсовой работы;
- методические материалы по разработке АСУ ТП в SCADA-системе .

В процессе обучения студенты должны выполнить предусмотренный учебной программой курсовая работа на тему «Разработка программного обеспечения верхнего уровня заданной системы автоматизации и управления на основе заданного SCADA-пакета». Эта работа является решением индивидуальной инженерно-технической задачи по построению и программированию автоматизированной системы управления определённым технологическим процессом на основе системы SCADA . Суть работы заключается в следующем: для предложенной технологической установки/оборудования студентом должно быть сформулировано техническое задание, определены требования к АСУ ТП, подобрано необходимое контрольно-измерительное и исполнительное оборудование, составлена схема подключений, описан алгоритм работы и защит, разработан проект автоматизации с интерфейсами рабочих мест и частичной или полной реализацией алгоритмов управления.

При оформлении курсовой работы следует изучить и руководствоваться ГОСТ-ами.

Защита курсовой работы происходит на предусмотренных в течение семестра консультациях. Предварительно сданная работа (не менее чем за 2 дня до очередной консультации) проверяются преподавателем, который выносит свою оценку по совокупности выявленных недочётов/достоинств и собеседования при защите.

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

Направление: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Управление в автоматизированных и робототехнических системах

Дисциплина: Программное обеспечение систем автоматизации и управления

**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 экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;</li> <li>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;</li> <li>-ознакомился с дополнительной литературой;</li> <li>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;</li> <li>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.</li> </ul>	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;</li> <li>- допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;</li> <li>- допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;</li> <li>- допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов</li> </ul>	Зачтено
Низкий уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;</li> <li>- обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала</li> </ul>	Не зачтено

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	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 самостоятельному-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

Вопросы к зачету (ПК-3):

1. Назначение, технические характеристики и состав ПЛК.
2. Варианты подключения контроллеров в составе АСУ.
3. Технические программные средства для программирования ПЛК.
4. Краткая характеристика языков стандарта IEC 61131-3.
5. Функциональные блоки, реализующие типовые законы регулирования.
6. Реализация типовых законов регулирования на базе элементарных математических операторов.
7. Проблема безударности переключений и типовые ее решения.
8. Алгоритмы управления исполнительными механизмами постоянной скорости. Управление без использования обратной связи по положению.
9. Специфика дискретных процессов как объектов управления.
10. Определение гибкой производственной системы.
11. Состав гибкой производственной системы.
12. Типы дискретных устройств автоматики.
13. Порядок синтеза комбинационных устройств.
14. Порядок работы релейно- контактной системы управления смесительной установкой (пояснить).
15. Алгоритмическая схема управления смесительной установкой (пояснить). Принцип действия.
16. Основные понятия теории конечных автоматов.
17. Переход от автомата Мили к автомату Мура и обратный.

18. Минимизация числа состояний конечного автомата.
19. Основные параметры обмена по сети RS-485.
20. Принципы работы протокола Modbus.

Вопросы к экзамену (ПК-3):

1. Понятия АСУ: АСУП, ИАСУ, АСУ ТП и их особенности.
2. Функции АСУ ТП. Структура АСУ ТП.
3. Стандарт МЭК 61131. Основные части стандарта. Разработка языков стандарта.
4. Набор стандартных функций. Функциональные блоки. Польза и важность стандарта.
5. Комплексы проектирования МЭК 61131-3. Инструменты комплексов программирования ПЛК.
6. Встроенные редакторы. Текстовые редакторы. Графические редакторы.
7. Средства отладки. Средства управления проектом.
8. Особенности комплекса Codesys.
9. Переменные. Идентификаторы. Распределение памяти переменных. Прямая адресация.
10. Поразрядная адресация. Преобразование типов.
11. Определение компонента. Объявление ROU. Формальные и актуальные параметры. Параметры и переменные компонента.
12. Функции. Функциональные блоки.
13. Задачи. Ресурсы. Конфигурация.
14. Язык линейных инструкций IL. Функциональные диаграммы FBD.
15. Структурированный текст ST. Релейные диаграммы LD.
16. Последовательные функциональные схемы SFC.
17. Арифметические операторы. Операторы битового сдвига. Логические битовые операторы.
18. Операторы выбора и ограничения. Операторы сравнения.
19. Математические функции. Строковые функции.
20. Таймеры. Триггеры.
21. Детекторы импульсов. Счетчики.
22. Побитовый доступ к целым. Гистерезис. Пороговый сигнализатор

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика 8 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Программное обеспечение систем автоматизации и управления Направление: 27.03.04 Управление в технических системах Направленность (профиль): Управление в автоматизированных и робототехнических системах	Утверждаю» Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент г.
Вопрос Комплексы проектирования МЭК 61131-3. Инструменты комплексов программирования ПЛК. (ПК-3)		
Вопрос (ПК-3)		
Задача (задание) (ПК-3)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

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

- 1) Управляющая программа это:
  - A) Программа управляющая приводами станка, обеспечивает движения рабочих органов;
  - B) Программа которая указывает путь обработки поверхностей;
  - C) Упорядоченный набор команд с помощью которых осуществляются движения в станке;
  - D) Набор кадров для обеспечения обработки контуров детали;
  - E) Программа определяющая технологический процесс обработки детали.
- 2) Для чего используется код M5:
  - A) Отключение подачи СОЖ
  - B) Включение Шпинделя по часовой стрелке
  - C) Конец программы
  - D) Останов шпинделя
  - E) Включение стружкоотвода
- 3) Система координат, которая программируется при помощи кода G90:
  - A) Абсолютная
  - B) Инкрементная

- C) Полярная
  - D) Декартова
  - E) Полюсная
- 4) В обозначениях моделей станков с программным управлением добавляют букву:
- A) А
  - B) Б
  - C) В
  - D) Ф
  - E) М
- 5) Системы ЧПУ, характеризующиеся наличием одного потока информации называются:
- A) Адаптивными
  - B) Замкнутыми
  - C) Разомкнутыми
  - D) Неадаптивными
  - E) Основными
- 6) Какой станок не существует
- A) Фрезерный
  - B) Токарный
  - C) Гравировальный
  - D) Карусельно-токарный
  - E) Модулярный
- 7) Как называется стандартный язык управления станком?
- A) RoboCam
  - B) Cadcom
  - C) G&M
  - D) DIN-0993
  - E) 3-D Max
- 8) Какой стойки системы ЧПУ не существует
- A) Fanuc
  - B) Mazatroll
  - C) Sharpcam
  - D) Sinumerik
  - E) Haidehain
- 9) Коды с адресом M называются
- A) Основными
  - B) Вспомогательными
  - C) Наладочными
  - D) Подготовительными
  - E) Главными
- 10) Коды которые действуют до конца программы либо пока их не отменит другой код называются:
- A) Основные
  - B) Относительные
  - C) Немодальные
  - D) Модальные
  - E) Главные
- 11) Коды отвечающие за линейные перемещения:
- A) G2 G3
  - B) G1 G2
  - C) G0 G4
  - D) G1 G0
  - E) G1 G2
- 12) Каким кодом обозначается выбор инструмента?
- A) S
  - B) T
  - C) F
  - D) D
  - E) M
- 13) Нулевая точка станка условно обозначается буквой:
- A) M
  - B) W
  - C) N
  - D) T
  - E) S

- 14) Смещение точки отсчета относительно нулевой точки называется
- A) Координатой
  - B) Полюсом
  - C) Системой
  - D) Нулевой точкой
  - E) Опорной точкой
- 15) G коды называют:
- A) Главными
  - B) Основными
  - C) Вспомогательными
  - D) Опорными
  - E) Программными
- 16) Каким кодом программируется вращение шпинделя по часовой стрелке
- A) M4
  - B) M6
  - C) M2
  - D) M5
  - E) M3
- 17) Круговые перемещения программируются при помощи кодов
- A) G1 G0
  - B) G2 G4
  - C) G3 G2
  - D) G4 G3
  - E) G0 G4
- 18) Самая распространенная на рынке станков стойка с ЧПУ
- A) Sinumerik
  - B) Hendehein
  - C) Mazatroll
  - D) Fanuc
  - E) Sydec
- 19) Правило правой руки используют для определения
- A) Полюсов
  - B) Системы координат
  - C) Опорных точек
  - D) Принципа работы станка
  - E) Установки детали
- 20) Кнопка на панели управления стойки ЧПУ для сброса программы называется
- A) Prog. Stop
  - B) Rewind
  - C) Repeat
  - D) Reset
  - E) Destroy
- 21) G41 код предназначен для
- A) Ускоренного перемещения
  - B) Отключения коррекции инструмента
  - C) Включения коррекции инструмента
  - D) Включения подачи
  - E) Выключения подачи
- 22) Строка N30 T1 M6 предназначена для
- A) Установки инструмента в инструментальную головку
  - B) Коррекции инструмента по длине
  - C) Извлечения инструмента из станка
  - D) Прекращения обработки этим инструментом
  - E) Коррекция инструмента по радиусу
- 23) Код для задания количества оборотов шпинделя
- A) T
  - B) S
  - C) F
  - D) D
  - E) M
- 24) Строка N.. M03 S400 предназначена для
- A) Включения шпинделя против часовой стрелки с 400 об/мин
  - B) Выключения шпинделя



- С) Включения шпинделя по часовой стрелке с 400 об мин
  - D) Включения СОЖ
  - E) Включение подачи
- 25) Код F переназначен для указания значения
- A) подачи
  - B) скорости резания
  - C) частоты
  - D) припуска
  - E) оборотов

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.

#### Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ.	Отечественная литература.	Современная отечественная литература.	Новая отечественная и зарубежная литература.
Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной.	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.	Полное соответствие критерию.
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах.	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники.	Полное соответствие критерию.

Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок.	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.	Есть отдельные грамматические ошибки.	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы.	Знание основного материала.	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.	Ответы точные, высокий уровень эрудиции.

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