

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



11.05.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Проектирование автоматизированных систем управления  
технологическими процессами**

27.04.04 Управление в технических системах

Составитель(и): доцент, Левицкий Е.Е.

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

Протокол от 11.05.2022г. № 9

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

---

---

**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 (кб02) 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 (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

Рабочая программа дисциплины Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 942

Квалификация **магистр**

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 **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 3
контактная работа	38	курсовые работы 3
самостоятельная работа	106	
часов на контроль	36	

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

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	13 2/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Вид занятий				
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	38	38	38	38
Сам. работа	106	106	106	106
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Понятия, структура, классификация автоматизированных систем управления производством и технологическими процессами (ERP-, MES-, SCADA-системы). Этапы и организация проектирования АСУ ТП, проектная документация. Современные SCADA-системы. Создание АСУ ТП на основе SCADA-системы: каналы измерения/управления, узлы, атрибуты, сетевая архитектура, конфигурирование взаимосвязей, программирование, отладка, визуализация, документирование, архивирование. Примеры разработки проектов в SCADA-системах.
-----	---

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

Код дисциплины:	Б1.О.09
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математическое моделирование объектов и систем управления
2.1.2	Планирование научного эксперимента и обработка экспериментальных данных
2.1.3	Методы цифровой обработки сигналов
2.1.4	Оценка технико-экономической эффективности проектов
2.1.5	Компьютерные, сетевые и информационные технологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

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

#### ОПК-2: Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения

<b>Знать:</b>
Методы решения задач управления в технических системах
<b>Уметь:</b>
Анализировать, формулировать и формализовывать задачи управления в технических системах и предлагать обоснованные методы их решения
<b>Владеть:</b>
Навыками анализа характеристик выборки, и графиков, представляющих экспериментальные данные; навыками анализа адекватности регрессионной зависимости опытным данным, анализа множественной регрессии, анализа временных рядов; навыками определения значимости зависимости между случайными величинами.

#### ОПК-6: Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления

<b>Знать:</b>
Методы поиска научно-технической информации по проблеме исследования
<b>Уметь:</b>
Анализировать имеющуюся научно-техническую информацию в профессиональной сфере, обобщать отечественный и зарубежный опыт
<b>Владеть:</b>
Навыками обобщения информации, формирования выводов подготовки научных публикаций по рассматриваемой теме

#### ОПК-7: Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления

<b>Знать:</b>
Типовые схемотехнические, системотехнические и программно-аппаратные решения для систем автоматизации и управления
<b>Уметь:</b>
Применять современный инструментарий проектирования аппаратных и программных средств
<b>Владеть:</b>
Навыками выбора методов и средств решения задач в области автоматизации и управления.

#### ОПК-8: Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами

<b>Знать:</b>
Принципы, алгоритмы и методы управления процессами сложных технических объектов.
<b>Уметь:</b>
Разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах.

<b>Владеть:</b>
Навыками выбора методов и разработки алгоритмов решения задач управления
<b>ОПК-10: Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству</b>
<b>Знать:</b>
Требования к информационному наполнению методических и нормативных документов, к технической документации разрабатываемых систем управления
<b>Уметь:</b>
Осуществлять общее руководство разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации процессов в технических системах
<b>Владеть:</b>
Навыком руководства разработкой документации в профессиональной области

#### 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, принципы построения, требования к АСУ ТП. /Лек/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.2	Этапы проектирования АСУ ТП, стандарты, документация. Функциональные, структурные и принципиальные схемы АСУ ТП. /Лек/	3	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.3	Аппаратное обеспечение АСУ ТП. Промышленные контроллеры, интерфейсы и сети. /Лек/	3	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.4	Программное обеспечение АСУ ТП. Структура и функции SCADA-систем. /Лек/	3	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.5	Алгоритмы управления в АСУ ТП. Оформление алгоритмов, языки программирования. /Лек/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	<b>Раздел 2. Практика</b>						
2.1	Структура проекта в SCADA-системе. Компоненты проекта: описатель, узел, канал, атрибут. Каналы-вызовы экранов, программ, запросов к БД, документов. Редактирование узлов и каналов. Первичная обработка данных. Описатели источников/приёмников данных. /Пр/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	ситуационный анализ
2.2	Технологии создания проекта. Способы порождения базы каналов - от экранов и программ, от источников/приёмников данных, для прямой связи между узлами. Создание информационной базы: узлов, каналов, описателей источников/приёмников данных, конфигурирование взаимосвязей. /Пр/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	ситуационный анализ

2.3	Математический аппарат . Шаблоны программ. Языки программирования алгоритмов Техно ST, FBD, SFC, LD и PL, особенности применения. Редактор программ. Редактор аргументов. Переменные, константы, функции. Типы данных. Компиляция и отладка. Вызов программ в узлах проекта. Привязка к атрибутам каналов в узлах проекта. /Пр/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	ситуационный анализ
2.4	Создание FBD-программы регулятора, ST-программы дискретного управления. Создание модели объекта. Эмуляция процессов регулирования и управления. Проверка в отладчике. Организация вызова программ, автопостроение каналов с помощью редактора аргументов, автоматическая привязка аргументов к атрибутам каналов. /Пр/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	ситуационный анализ
2.5	Конфигурирование каналов и настройка параметров узла для архивирования данных и ведения отчёта тревог. Словари сообщений. Формирование отчётов. /Пр/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	ситуационный анализ
2.6	Редактор графических экранов. Шаблоны экранов. Вызов экранов в узлах проекта. Аргументы экранов для отображения данных и взаимодействия. Ресурсные библиотеки. Политика доступа. /Пр/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	ситуационный анализ
2.7	Экраны, слои, графические элементы, графические объекты. Рисунок технологического объекта. Динамизация атрибутов графических элементов. Создание динамизированной мнемосхемы технологического объекта. /Пр/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	ситуационный анализ
2.8	Создание графических экранов для мониторинга и управления, организация вызова их узла. Отладка графических экранов в редакторе и профайлере. /Пр/	3	2	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	ситуационный анализ
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Изучение литературы, технической документации и используемых компьютерных программ /Ср/	3	48	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.2	Выполнение курсового проекта /Ср/	3	58	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	Подготовка к экзамену, экзамен /Экзамен/	3	36	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	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	Герасимов А. В., Титовцев А. С.	Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем	Казань: Издательство КНИТУ, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427985">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427985</a>
Л1.2	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 1: Учебно-практическое пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, <a href="http://znanium.com/go.php?id=760267">http://znanium.com/go.php?id=760267</a>
Л1.3	Федоров Ю. Н.	Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 2: Учебно-практическое пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, <a href="http://znanium.com/go.php?id=760269">http://znanium.com/go.php?id=760269</a>
<b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Федоров Ю. Н.	Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП	Москва: Издательство "Инфра-Инженерия", 2011, <a href="http://znanium.com/go.php?id=520421">http://znanium.com/go.php?id=520421</a>
<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Каталог оборудования АСУ ТП		<a href="http://www.asutpnews.ru">www.asutpnews.ru</a>
Э2	Средства и системы компьютерной автоматизации		<a href="http://asutp.ru">asutp.ru</a>
Э3	Промышленное ПО (SCADA, базы данных и т.д.)		<a href="http://www.asu-tp.org">www.asu-tp.org</a>
Э4	Видеоуроки по работе с системой SCADA TRACE MODE		<a href="http://www.adastra.ru">www.adastra.ru</a>
Э5	Сайт компании ИнСАТ по производству и продаже тиражируемого программного обеспечения для промышленной автоматизации		<a href="http://www.masterscada.ru">www.masterscada.ru</a>
Э6	Сайт международной группы компаний CiA		<a href="http://www.can-cia.org">www.can-cia.org</a>
Э7	Сайт компании Modbus		<a href="http://www.modbus.org">www.modbus.org</a>
Э8	Сайт компании schneider-electric		<a href="https://www.citect.schneider-electric.com/scada/citectscada">https://www.citect.schneider-electric.com/scada/citectscada</a>
<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>			
Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410			
Mathcad Education - University Edition - Математический пакет, контракт 410			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
1. Электронный каталог НТБ ДВГУПС.			

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
328	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	проектор, звуковая система, интерактивная доска, компьютер с монитором, комплект учебной мебели, доска меловая и маркерная
332	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций,	экран, мультимедиапроектор, маркерная доска, тематические плакаты, шкаф автоматизации Schneider Electric, лабораторные стенды "СМВС", "АЭП", "Микропроцессорные системы управления

Аудитория	Назначение	Оснащение
	текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория систем управления и автоматизации электроприводов промышленных и транспортных установок	электроприводов", комплект учебной мебели

#### 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 курсового проекта;
- методические материалы по разработке АСУ ТП в SCADA-системе .

В процессе обучения студенты должны выполнить предусмотренный учебной программой курсовой проект на тему «Проектирование АСУ ТП в системе SCADA TRACE MODE». Этот проект является решением индивидуальной инженерно-технической задачи по построению и программированию автоматизированной системы управления определённым технологическим процессом на основе системы SCADA TRACE MODE. Суть проекта 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 курсового проекта следует изучить и руководствоваться ГОСТ-ами (Л2.2, Л2.3).

Защита курсового проекта происходит на предусмотренных в течение семестра консультациях. Предварительно сданные курсовые проекты (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: 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Управление в производственно-технологических системах

Дисциплина: Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами

### 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	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

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			
	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 самостоятельному 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 экзамену.

Компетенция ОПК-2\_:

1. Структура АСУ ТП.
  2. Требования к АСУ ТП.
  3. Основные разделы проекта АСУ ТП.
  4. Основные стадии создания проекта АСУ ТП.
  5. Исходные данные и техническое задание на проектирование АСУ ТП.
- Эскизный, технический и рабочий проект АСУ ТП

Компетенция ОПК-6\_:

1. Разновидности и оформление схем проекта АСУ ТП.
2. Требования к программному обеспечению АСУ ТП.
3. Отказы и ложные срабатывания в АСУ ТП.
4. Источники отказов и диагностика оборудования в АСУ ТП.

5. Системы противоаварийной защиты в АСУ ТП.
6. Промышленные протоколы обмена данными: Modbus, Ethernet, CAN, HART, PROFIBUS

Компетенция \_ОПК-7:

1. Организация архивирования, резервирования и отчётов тревог в SCADA-системах.
2. Стандартные языки программирования алгоритмов в АСУ ТП. Специфика применения языков.
3. Понятие OPC-сервера. Основные разновидности OPC-серверов.
4. Характеристика языка ST.
5. Характеристика языка IL.
6. Характеристика языка LD.

Компетенция ОПК-8\_:

1. Основные функции и структура SCADA-систем
2. Системы противоаварийной защиты в АСУ ТП.
3. Понятие OPC-сервера. Основные разновидности OPC-серверов.
4. Промышленные протоколы обмена данными: Modbus, Ethernet, CAN, HART, PROFIBUS
5. Отказы и ложные срабатывания в АСУ ТП.
6. Требования к программному обеспечению АСУ ТП

Компетенция ОПК-10\_:

1. Характеристика языка FBD.
1. Методы настройки контуров управления в АСУТП.
2. Метод управления по внутренней модели в АСУТП. Упреждающее управление.
3. Многопараметрическое управление и оптимизация в АСУ ТП.
4. Метод Зиглера-Николса для ПИД-регулирования в АСУ ТП1.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика 3 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами Направление: 27.04.04 Управление в технических системах Направленность (профиль): Управление в производственно- технологических системах	Утверждаю» Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент 11.05.2022 г.
Вопрос Основные разделы проекта АСУ ТП. Системы противоаварийной защиты в АСУ ТП. (ОПК-2,ОПК-6)		
Вопрос Характеристика языка ST. Требования к программному обеспечению АСУ ТП. Метод Зиглера-Николса для ПИД-регулирования в АСУ ТП1 (ОПК-7,ОПК-8,ОПК-10)		
Задача (задание) ()		

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

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

Программирование в SCADA-системе..."

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.