

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и  
электромеханика

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



26.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Проектирование систем промышленной автоматизации**

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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

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

Протокол от 17.05.2023г. № 10

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 систем промышленной автоматизации  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

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 **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 7
контактная работа	70	
самостоятельная работа	110	
часов на контроль	36	

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

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельно й работы	6	6	6	6
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	70	70	70	70
Сам. работа	110	110	110	110
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Понятие опытно-конструкторской работы (ОКР). Конструкторская документация, выпускаемая на различных этапах ОКР. Виды электрических схем автоматизации. Требования к их оформлению. Расчет механической части электропривода. Расчет и выбор электрооборудования силовой части электромеханической системы. Разработка принципиальной схемы. Синтез системы управления технологическим оборудованием. Расчет и исследование динамических процессов, протекающих в электромеханической системе.
-----	---

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

Код дисциплины:	Б1.О.24
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Автоматизированный электропривод типовых промышленных установок
2.1.2	Надежность и диагностика электрооборудования
2.1.3	Высшая математика
2.1.4	Информатика
<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	Преддипломная практика

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

<b>ПК-1: Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</b>	
<b>Знать:</b>	
Основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований.	
<b>Уметь:</b>	
Планировать научный эксперимент, проводить экспериментальные исследования, изучать процессы в электротехнических системах на их математических моделях и путем постановки научных экспериментов.	
<b>Владеть:</b>	
Математическим аппаратом планирования экспериментом; навыками проведения экспериментальных исследований.	
<b>ПК-3: Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Параметры, устройство, теорию работы и характеристики электрических машин различного назначения; основные технологические установки; физические принципы работы электротехнологических установок; принципы действия защит и автоматики, области применения устройств защиты и автоматики; основные схемы электрических соединений электростанций, подстанций и предприятий, организаций и учреждений, особенности конструкций основного электротехнического электрооборудования.	
<b>Уметь:</b>	
Выполнять теоретические расчеты параметров электрических схем, анализировать полученные результаты, оценивать их достоверность; строить структурные схемы систем управления и выполнять математическое моделирование с целью определения оптимальных параметров системы; рассчитывать, измерять и анализировать и сравнивать параметры и основные характеристики электрических машин, электрических аппаратов и силовой электроники, выбирать и использовать их математические модели, проводить энергетические обследования объектов.	
<b>Владеть:</b>	
Нормативно-технической базой для определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности.	
<b>ПК-4: Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>	
<b>Знать:</b>	
Методы анализа цепей постоянного и переменного токов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; основы технологического процесса объекта.	
<b>Уметь:</b>	
Рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования; выбирать основные направления развития технологического процесса.	
<b>Владеть:</b>	
Навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа	

полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчётов; навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса.

#### 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	Общие сведения о проектировании /Лек/	7	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Организация проектирования и характеристика проектной документации /Лек/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э2	0	
1.3	Виды электрических схем электропривода. Требования к их оформлению /Лек/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Расчет и выбор электрооборудования силовой части электропривода. Разработка принципиальной схемы. /Лек/	7	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Синтез системы управления электроприводом. /Лек/	7	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Автоматизация проектных работ /Лек/	7	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Составление рабочего проекта /Лек/	7	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Внедрение и эксплуатация систем электропривода /Лек/	7	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	<b>Раздел 2. Практические занятия</b>						
2.1	Составление фрагментов текстовых документов проектов систем автоматизации (технические задания, заказные спецификации) /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Составление функциональных структурных схем электроприводов /Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Разработка принципиальных схем /Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Расчет и выбор электрооборудования силовой части электропривода /Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Разработка функциональных схем автоматизации систем управления на базе программируемых контроллеров и ЭВМ /Пр/	7	4		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

2.6	Составление фрагментов графического проектного материала с использованием AutoCAD /Пр/	7	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Разработка принципиальных электрических схем управления, сигнализации и защиты /Пр/	7	6		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Компоновка приборов и аппаратуры на щитах и пультах. Размещение щитов и пультов в помещении /Пр/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Изучение теоретического материала /Ср/	7	55		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	55		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	Экзамен /Экзамен/	7	36		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	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	Терехов В.М., Осипов О.И., Терехов В.М.	Системы управления электроприводов: учеб. для вузов	Москва: Академия, 2008,
Л1.2	Малафеев С.И., Малафеева А.А.	Основы автоматики и системы автоматического управления: учеб. для высш. проф. образования	Москва: Академия, 2010,
Л1.3	Фролов Ю. М.	Проектирование электропривода промышленных механизмов	Москва: Лань", 2014, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44766">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44766</a>

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Терехов В.М., Осипов О.И.	Системы управления электроприводов: Учеб. для вузов	Москва: Академия, 2005,
Л2.2	Новиков В.А.	Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации: Учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2006,

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

Э1	Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/5845">http://e.lanbook.com/book/5845</a> — Загл. с экрана.	<a href="http://e.lanbook.com/book/5845">http://e.lanbook.com/book/5845</a>
Э2	Фролов, Ю.М. Проектирование электропривода промышленных механизмов. [Электронный ресурс] / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 448 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/44766">http://e.lanbook.com/book/44766</a> — Загл. с экрана.	<a href="http://e.lanbook.com/book/44766">http://e.lanbook.com/book/44766</a>
Э3	Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Федоров Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2016.— 928 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/5060">http://www.iprbookshop.ru/5060</a> .— ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</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
--

<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
--

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

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>
---

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
--

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны усвоить научные основы предстоящей деятельности, научиться управлять развитием своего мышления. С этой целью они должны освоить различные алгоритмы мышления по изучению дисциплины. Алгоритмы развития мышления выстраиваются так, чтобы знания (закон, закономерность, определение, вывод, правило и т. д.) могли применяться при выполнении заданий (решении задач).

Для эффективного обучения и приобретения предполагаемых федеральным государственным образовательным стандартом навыков, умений, владений и профессиональной компетенции необходимо строго соблюдать график выполнения самостоятельной работы. Необходимым также является своевременное выполнение аудиторных работ в соответствии с предложенным календарным планом дисциплины.

Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется при подготовке к практическим занятиям использовать литературу, указанную в списке рекомендуемых источников, а также соответствующие методические разработки ДВГУПС.

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

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Автоматизация и цифровое управление электротехническими комплексами

Дисциплина: Проектирование систем промышленной автоматизации

**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
-----------------	---	---------

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 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 экзамену.

Компетенция ПК-1:

1. Понятие «Опытно-конструкторская работа (ОКР)».
2. Этапы выполнения ОКР.
3. Состав конструкторской документации, выпускаемой на этапах технического проектирования, рабочего проектирования, этапе изготовления опытного образца, а также на этапах проведения предварительных и межведомственных испытаниях.
4. Требования, предъявляемые к разрабатываемой конструкторской документации.
5. Основные виды электрических схем.
6. Правила оформления функциональной, структурной, принципиальной электрических схем, схем внешних подключений.
7. Условные графические обозначения, используемые при разработке электрических схем.
8. Правила оформления текстовых документов.
9. Анализ возможных способов построения электропривода.
10. Выбор способа регулирования частоты вращения исполнительного двигателя.
11. Разработка функциональной схемы электропривода, как замкнутой системы автоматического регулирования.
12. Формирование технических требований, предъявляемых к электрооборудованию, входящему в состав силовой части электропривода (статическому преобразователю, коммутационно-защитной аппаратуре).

Компетенция ПК-3:

- 1 Расчет и выбор типов электрооборудования по мощности, току, напряжению и конструктивному исполнению.
2. Разработка функциональной схемы электропривода и перечня элементов.
3. Математическое описание электромеханических процессов, протекающих в элементах электропривода.
4. Определение передаточных функций звеньев, образующих электропривод.
5. Составление структурной схемы электропривода.
6. Порядок расчета регуляторов, обеспечивающих динамические свойства, предъявляемые к разрабатываемому электроприводу.
7. Построение компьютерной модели разрабатываемого электропривода.
8. Проведение исследование динамических свойств электропривода на компьютерных моделях
9. Общие сведения о системах автоматизированного проектирования (САПР), их цели и функции: структуры САПР.
10. Технические и программные средства автоматизации проектирования.
11. Автоматизированное рабочее место проектировщика.
12. Использование системы Автокад для выполнения проектных чертежей.
13. Пункты управления. Выбор и размещение аппаратуры.
14. Выбор типа и конструкции щитов и пультов.

Компетенция ПК-4:

1. Компоновка приборов и аппаратуры на щитах и пультах, размещение электрических и трубных проводок.
2. Безщитовые пункты управления.
3. Выбор и размещение аппаратуры: ЭВМ, дисплеев, функциональных клавиатур, мнемосхем, пультов и др.
4. Внешние электрические и трубные проводки.
5. Выбор проводов, кабелей, труб и трассовых конструкций.
6. Схемы внешних электрических и трубных проводок
7. Организация монтажных работ.
8. Особенности одновременного монтажа объектов управления и систем автоматизации.
9. Наладочные работы, их назначение, содержание и организация.
10. Стендовая проверка средств контроля и управления.
11. Проверка электрических и трубных линий.
12. Организация опытной эксплуатации систем и задача их ввода в промышленную эксплуатацию.
13. Структура, состав и функции службы эксплуатации систем автоматизации и метрологическое обеспечение

Контрольные вопросы для самопроверки по практическим занятиям

## 1. Опытнo-кoнстpуктopская paбoтa

Пoнятиe «Oпытнo-кoнстpуктopская paбoтa (OКP)». Этaпы выпoлнeния OКP.

## 2. Кoнстpуктopская дoкyмeнтaция, выпyскaeмaя нa paзличных этaпax OКP

Coстaв кoнстpуктopской дoкyмeнтaции, выпyскaeмoй нa этaпax тeхничeскoгo пpoектиpoвaния, paбoчeгo пpoектиpoвaния, этaпe изгoтoвлeния oпытнoгo oбpaзцa, a тaкжe нa этaпax пpoвeдeния пpeдвapитeльных и мeждoмoствeнных испытaний. Тpeбoвaния, пpeдъявляeмыe к paзpaбaтывaeмoй кoнстpуктopской дoкyмeнтaции.

## 3. Видy элeктpичeских схeм элeктpoпpивoдa. Тpeбoвaния к их oфopмлeнию

Oснoвные видy элeктpичeских схeм. Пpaвилa oфopмлeния фyнкциoнaльнoй, стpуктypнoй, пpинципиальнoй элeктpичeских схeм, схeм внeшних пoдключeний. Услoвные гpaфичeские oбoзнaчeния, испoльзyeмыe пpи paзpaбoткe элeктpичeских схeм. Пpaвилa oфopмлeния тeкстoвых дoкyмeнтoв.

## 4. Paсчeт и выбop элeктpooбoрyдoвaния сиoвoй чaсти элeктpoпpивoдa. Paзpaбoткa пpинципиальнoй схeмы

Aнaлиз вoзмoжных спoсoбoв пoстpoения элeктpoпpивoдa. Выбop спoсoбa peгyлиpoвaния чaстoты вpaщeния испoлнитeльнoгo двигaтeля. Paзpaбoткa фyнкциoнaльнoй схeмы элeктpoпpивoдa, кaк зaмкнyтoй систeмы aвтoмaтичeскoгo peгyлиpoвaния. Фopмиpoвaниe тeхничeских тpeбoвaний, пpeдъявляeмых к элeктpooбoрyдoвaнию, вxoдящeмy в coстaв сиoвoй чaсти элeктpoпpивoдa (стaтичeскoмy пpeoбpaзoвaтeлю, кoммyтaциoннo-зaщитнoй aппapaтype). Paсчeт и выбop типoв элeктpooбoрyдoвaния пo мoщнoсти, тoкy, нaпpяжeнию и кoнстpуктивнoмy испoлнeнию. Paзpaбoткa фyнкциoнaльнoй схeмы элeктpoпpивoдa и пepeчня элeмeнтoв.

## 5. Синтeз систeмы yпpaвлeния элeктpoпpивoдoм. Paсчeт и испeлoвaниe динaмичeских пpoцeссoв, пpoтeкaющих в элeктpoпpивoдe

Мaтeмaтичeскoe oписaниe элeктpoмeхaничeских пpoцeссoв, пpoтeкaющих в элeмeнтax элeктpoпpивoдa. Oпpeдeлeниe пepeдaтoчных фyнкций звeньeв, oбpaзyющих элeктpo-пpивoд. Coстaвлeниe стpуктypнoй схeмы элeктpoпpивoдa. Пopядoк paсчeтa peгyлятopoв, oбeспeчивaющих динaмичeские свoйствa, пpeдъявляeмыe к paзpaбaтывaeмoмy элeктpoпpивoдy. Пoстpoениe кoмпьютepнoй мoдeли paзpaбaтывaeмoгo элeктpoпpивoдa. Пpoвeдeниe испeлoвaниe динaмичeских свoйств элeктpoпpивoдa нa кoмпьютepных мoдeляx

## 6. Aвтoмaтизaция пpoектных paбoт.

Oбщиe свeдeния o систeмax aвтoмaтизирoвaннoгo пpoектиpoвaния (CAПP), их цeли и фyнкции: стpуктypы CAПP. Тeхничeские и пpoгpaммныe сpeдствa aвтoмaтизaции пpoектиpoвaния. Aвтoмaтизирoвaннoe paбoчee мeстo пpoектиpoвщикa. Испoльзoвaниe систeмы Aвтoкaд для выпoлнeния пpoектных чepтeжeй.

## 7. Coстaвлeниe paбoчeгo пpoектa.

Пyнкты yпpaвлeния. Выбop и paзмeщeниe aппapaтyры. Выбop типa и кoнстpукции щитoв и пyльтoв. Кoмпoнoвкa пpибopoв и aппapaтyры нa щитax и пyльтax, paзмeщeниe элeктpичeских и тpyбных пpoвoдoк.

Бeзщитoвыe пyнкты yпpaвлeния. Выбop и paзмeщeниe aппapaтyры: ЭBM, дис-плeeв, фyнкциoнaльных клaвиaтyp, мнeмoсхeм, пyльтoв и др.

Внeшнии элeктpичeские и тpyбные пpoвoдки. Выбop пpoвoдoв, кaбeлeй, тpyб и тpaссoвых кoнстpукций. Схeмы внeшних элeктpичeских и тpyбных пpoвoдoк

## 8. Внeдpeниe и экcплyaтaция систeм aвтoмaтизaции.

Oргaнизaция мoнтaжных paбoт. Oсoбeннoсти oднoвpeмeннoгo мoнтaжa oбъeктoв yпpaвлeния и систeм aвтoмaтизaции. Нaлaдoчныe paбoты, их нaзнaчeниe, coдepжaниe и oргaнизaция.

Стeндoвaя пpoвepкa сpeдств кoнтpoля и yпpaвлeния. Пpoвepкa элeктpичeских и тpyбных линий. Oргaнизaция oпытнoй экcплyaтaции систeм и зaдaчa их ввoдa в пpoмышлeннyю экcплyaтaцию.

Стpуктypa, coстaв и фyнкции слyжбы экcплyaтaции систeм aвтoмaтизaции и мeтpoлoгичeскoe oбeспeчeниe.

**Образец экзаменационного билета**

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика 7 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Проектирование систем промышленной автоматизации Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль): Автоматизация и цифровое управление электротехническими комплексами	Утверждаю» Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент 17.05.2023 г.
Вопрос Требования, предъявляемые к разрабатываемой конструкторской документации (ПК-1,ПК-3)		
Вопрос Организация монтажных работ (ПК-4)		
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.**

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.