

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ Гусев П.Ю.

«24» января 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Проектная деятельность»

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация производственно-технологических систем

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

/ Смольянинов А.В./

Заведующий кафедрой
Систем управления и
информационных
технологий в строительстве

/ Десятирикова Е.Н./

Руководитель ОПОП

/ Акимов В.И. /

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование системы знаний и практических навыков работы в команде в ходе разработки и частичной реализации проектов автоматизации производственно-технологических систем

1.2. Задачи освоения дисциплины

- практическое закрепление знаний и навыков проектной деятельности на примере конкретных проектов.
- развитие навыков самостоятельной исследовательской работы.
- приобретение опыта работы в составе команды при управлении и частичной реализации проектов автоматизации производственно-технологических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектная деятельность» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Проектная деятельность» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-2	знать принципы разработки проектов автоматизации производственно-технологических систем и правила выполнения отдельных документов проекта в соответствии с требованиями ЕСКД.
	уметь разрабатывать отдельные документы проектов автоматизации производственно-технологических систем в соответствии с требованиями ЕСКД
	владеть навыками разработки отдельных документов проектов автоматизации производственно-технологических систем в соответствии с требованиями ЕСКД
УК-3	знать современные способы и технологии организации эффективного взаимодействия совместной работы над проектом автоматизации производственно-технологических систем
	уметь эффективно взаимодействовать и осуществлять удаленную коммуникацию с членами команды, нести ответственность за свой участок работы

	владеть навыками командной работы над проектом автоматизации производственно-технологических систем
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектная деятельность» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36
В том числе:			
Практические занятия (ПЗ)	72	36	36
Самостоятельная работа	72	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	144	72	72
зач.ед.	4	2	2

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	9
Аудиторные занятия (всего)	12	6	6
В том числе:			
Практические занятия (ПЗ)	12	6	6
Самостоятельная работа	124	62	62
Часы на контроль	8	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	144	72	72
зач.ед.	4	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Прак зан.	СРС	Всего, час
1.	Общие требования к оформлению документов проекта	ЕСКД: виды и комплектность документов. Правила оформления текстовых документов (ГОСТ 2.105). Правила выполнения чертежей и	2	2	4

		схем (ГОСТ 2.701, 2.702). Штампы, основная надпись, нумерация листов			
2.	Разработка технического задания	Структура и содержание ТЗ на АСУТП. Методы анализа требований заказчика. Нормативные документы на технологический процесс. Определение целей, критериев эффективности и ограничений	4	4	8
3.	Разработка функциональных схем автоматизации	Условные графические обозначения приборов и средств автоматизации. Функциональная структура АСУТП. Каналы измерения, регулирования, сигнализации. Правила изображения функциональных связей	4	4	8
4.	Таблица входных и выходных сигналов	Типы сигналов: дискретные, аналоговые, импульсные. Номенклатура датчиков и исполнительных устройств. Адресация сигналов в контроллере. Форматы представления перечней сигналов (спецификации)	4	4	8
5.	Разработка электрических принципиальных схем автоматизации	Условные графические обозначения элементов электрических цепей. Цепи питания, управления, сигнализации. Защита (автоматы, предохранители, УЗО). Правила чтения и построения принципиальных схем.	4	4	8
6.	План расположения оборудования и кабельных трасс	Правила выполнения планов расположения (ГОСТ 21.408). Условные обозначения оборудования на планах. Нормы прокладки кабелей (силовые и слаботочные, разделение). Трассировка кабельных каналов, лотков, труб	4	4	8
7.	Шкафы, щиты, пульты. Общий вид.	Конструкции шкафов и пультов (навесные, напольные, степень защиты IP). Правила выполнения чертежей общего вида. Компоновка оборудования внутри шкафа.	4	4	8
8.	Шкафы, щиты, пульты. Сема подключения.	Различие между схемой подключения и схемой соединений. Правила выполнения схем подключения. Обозначение внешних цепей, клеммников, кабелей. Порядок нумерации проводов и жил.	4	4	8
9.	Шкафы, щиты, пульты. Схемы соединений.	Правила выполнения схем соединений. Изображение жгутов, проводов, кабелей внутри шкафа. Маркировка проводов и ссылки на принципиальные схемы. Таблицы соединений и перечни элементов.	4	4	8
10.	Шкафы, щиты, пульты. Общий вид. Таблицы подключений	Состав таблиц подключений внешних проводов. Форма таблицы подключений. Указание номеров клемм, кабелей, направлений. Связь с планом расположения оборудования	2	2	4
11.	Шкафы, щиты, пульты. Таблицы соединений.	Отличие таблицы соединений от схемы соединений. Правила заполнения таблиц соединений (ГОСТ 2.702). Перечень цепей, адресация, тип провода. Способы нумерации и группировки проводов	2	2	4
12.	Разработка таблицы входных/выходных сигналов блоков управления исполнительными механизмами	Типовые исполнительные механизмы (клапаны, задвижки, двигатели). Сигналы управления (пуск, стоп, открыть, закрыть). Сигналы обратной связи (концевые выключатели, положение). Логика работы и блокировки исполнительных устройств	2	2	4
13.	Параметры противоаварийной защиты. Таблица блокировок.	Категории аварийных ситуаций и предельные значения параметров. Принципы построения блокировок (приоритет, задержки). Форма таблицы блокировок (условие – действие). Связь с ПЛК и схемами автоматизации	4	4	8

14.	Программная реализация блоков противоаварийной защиты	Языки программирования ПЛК (LD, FBD, ST). Реализация логических функций (И, ИЛИ, НЕ, триггеры). Обработка временных задержек и фиксация аварий. Приоритет защиты перед режимным регулированием.	4	4	8
15.	Разработка алгоритмов аварийной остановки	Сценарии аварийной остановки (немедленный, ступенчатый). Алгоритмизация последовательности операций. Сброс аварий и квитирование. Диаграммы состояний и переходов	4	4	8
16.	Перечень сообщений предупредительной сигнализации	Классификация сигналов: норма, предупреждение, авария. Приоритеты и группировка сообщений. Правила ведения журнала событий и архивации	4	4	8
17.	Программная реализация блоков управления исполнительными механизмами	Реализация логики управления (например, трёхпозиционные клапаны). Формирование команд и контроль времени срабатывания. Обработка неисправностей (отсутствие подтверждения, перегрузка). Программирование на языках LD и FBD	4	4	8
18.	Разработка системы логико-программного управления	Основы релейно-контактной логики. Циклограмма работы и диаграмма состояний. Методы синхронизации и последовательного управления (SFC). Отладка и тестирование программ на ПЛК	4	4	8
19.	Разработка мнемосхем системы автоматизированного управления	Принципы эргономики и цветового кодирования. Условные обозначения на мнемосхемах (технологическое оборудование). Динамическое отображение параметров и анимация. Навигация по экранам, уровни доступа.	4	4	8
20.	Представление результатов проекта	Состав проектной документации (перечни, спецификации, ведомости). Оформление пояснительной записки. Правила сдачи-приёмки проекта. Форматы электронного архива и требования к защите информации	4	4	8
Итого			72	72	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Прак зан.	СРС	Всего, час
1.	Общие требования к оформлению документов проекта	ЕСКД: виды и комплектность документов. Правила оформления текстовых документов (ГОСТ 2.105). Правила выполнения чертежей и схем (ГОСТ 2.701, 2.702). Штампы, основная надпись, нумерация листов	0,5	5	5,5
2.	Разработка технического задания	Структура и содержание ТЗ на АСУТП. Методы анализа требований заказчика. Нормативные документы на технологический процесс. Определение целей, критериев эффективности и ограничений	1	10	11
3.	Разработка функциональных схем автоматизации	Условные графические обозначения приборов и средств автоматизации. Функциональная структура АСУТП. Каналы измерения, регулирования, сигнализации. Правила изображения функциональных связей	1	5	6
4.	Таблица входных и выходных сигналов	Типы сигналов: дискретные, аналоговые, импульсные. Номенклатура датчиков и исполнительных устройств. Адресация сигналов в контроллере. Форматы представления перечней сигналов (спецификации)	0,5	5	5,5
5.	Разработка электрических принципиальных схем автоматизации	Условные графические обозначения элементов электрических цепей. Цепи питания, управления, сигнализации. Защита (автоматы,	0,5	5	5,5

		предохранители, УЗО). Правила чтения и построения принципиальных схем.			
6.	План расположения оборудования и кабельных трасс	Правила выполнения планов расположения (ГОСТ 21.408). условные обозначения оборудования на планах. Нормы прокладки кабелей (силовые и слаботочные, разделение). Трассировка кабельных каналов, лотков, труб	0,5	5	5,5
7.	Шкафы, щиты, пульты. Общий вид.	Конструкции шкафов и пультов (навесные, напольные, степень защиты IP). Правила выполнения чертежей общего вида. Компоновка оборудования внутри шкафа.	0,5	5	5,5
8.	Шкафы, щиты, пульты. Сема подключения.	Различие между схемой подключения и схемой соединений. Правила выполнения схем подключения. Обозначение внешних цепей, клеммников, кабелей. Порядок нумерации проводов и жил.	0,5	5	5,5
9.	Шкафы, щиты, пульты. Схемы соединений.	Правила выполнения схем соединений. Изображение жгутов, проводов, кабелей внутри шкафа. Маркировка проводов и ссылки на принципиальные схемы. Таблицы соединений и перечни элементов.	0,5	5	5,5
10.	Шкафы, щиты, пульты. Общий вид. Таблицы подключений	Состав таблиц подключений внешних проводов. Форма таблицы подключений. Указание номеров клемм, кабелей, направлений. Связь с планом расположения оборудования	0,5	5	5,5
11.	Шкафы, щиты, пульты. Таблицы соединений.	Отличие таблицы соединений от схемы соединений. Правила заполнения таблиц соединений (ГОСТ 2.702). Перечень цепей, адресация, тип провода. Способы нумерации и группировки проводов	0,5	5	5,5
12.	Разработка таблицы входных/выходных сигналов блоков управления исполнительными механизмами	Типовые исполнительные механизмы (клапаны, задвижки, двигатели). Сигналы управления (пуск, стоп, открыть, закрыть). Сигналы обратной связи (концевые выключатели, положение). Логика работы и блокировки исполнительных устройств	0,5	5	5,5
13.	Параметры противоаварийной защиты. Таблица блокировок.	Категории аварийных ситуаций и предельные значения параметров. Принципы построения блокировок (приоритет, задержки). Форма таблицы блокировок (условие – действие). Связь с ПЛК и схемами автоматизации	0,5	5	5,5
14.	Программная реализация блоков противоаварийной защиты	Языки программирования ПЛК (LD, FBD, ST). Реализация логических функций (И, ИЛИ, НЕ, триггеры). Обработка временных задержек и фиксация аварий. Приоритет защиты перед режимным регулированием.	0,5	5	5,5
15.	Разработка алгоритмов аварийной остановки	Сценарии аварийной остановки (немедленный, ступенчатый). Алгоритмизация последовательности операций. Сброс аварий и квитирование. Диаграммы состояний и переходов	0,5	5	5,5
16.	Перечень сообщений предупредительной сигнализации	Классификация сигналов: норма, предупреждение, авария. Приоритеты и группировка сообщений. Правила ведения журнала событий и архивации	0,5	9	9,5
17.	Программная реализация блоков управления исполнительными механизмами	Реализация логики управления (например, трёхпозиционные клапаны). Формирование команд и контроль времени срабатывания. Обработка неисправностей (отсутствие подтверждения, перегрузка). Программирование на языках LD и FBD	0,5	10	10,5
18.	Разработка системы логико-программного управления	Основы релейно-контактной логики. Циклограмма работы и диаграмма состояний.	1	10	11

		Методы синхронизации и последовательного управления (SFC). Отладка и тестирование программ на ПЛК			
19.	Разработка мнемосхем системы автоматизированного управления	Принципы эргономики и цветового кодирования. Условные обозначения на мнемосхемах (технологическое оборудование). Динамическое отображение параметров и анимация. Навигация по экранам, уровни доступа.	1	10	11
20.	Представление результатов проекта	Состав проектной документации (перечни, спецификации, ведомости). Оформление пояснительной записки. Правила сдачи-приёмки проекта. Форматы электронного архива и требования к защите информации	0,5	5	5,5
Итого			12	124	136

5.2 Перечень лабораторных работ

не предусмотрено

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-2	знать принципы разработки проектов автоматизации производственно-технологических систем и правила выполнения отдельных документов проекта в соответствии с требованиями ЕСКД.	своевременное выполнение и отчет практических заданий; своевременное выполнение разделов разрабатываемого проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать отдельные документы проектов автоматизации производственно-технологических систем в соответствии с требованиями ЕСКД	своевременное выполнение и отчет практических заданий; своевременное выполнение разделов разрабатываемого проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками разработки отдельных документов проектов автоматизации производственно-технологических систем в соответствии с требованиями ЕСКД	своевременное выполнение и отчет практических заданий; своевременное выполнение разделов разрабатываемого проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

УК-3	знать современные способы и технологии организации эффективного взаимодействия совместной работы над проектом автоматизации производственно-технологических систем	своевременное выполнение и отчет практических заданий; своевременное выполнение разделов разрабатываемого проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь эффективно взаимодействовать и осуществлять удаленную коммуникацию с членами команды, нести ответственность за свой участок работы	своевременное выполнение и отчет практических заданий; своевременное выполнение разделов разрабатываемого проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками командной работы над проектом автоматизации производственно-технологических систем	своевременное выполнение и отчет практических заданий; своевременное выполнение разделов разрабатываемого проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6, 7 семестре для очной формы обучения, 8, 9 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-2	знать принципы разработки проектов автоматизации производственно-технологических систем и правила выполнения отдельных документов проекта в соответствии с требованиями ЕСКД.	выполнение практических заданий, ответ на зачете.	Студент демонстрирует значительное (частичное) понимание заданий. Все (основные) требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	уметь разрабатывать отдельные документы проектов автоматизации производственно-технологических систем в соответствии с требованиями ЕСКД	выполнение практических заданий, ответ на зачете.	Студент демонстрирует значительное (частичное) понимание заданий. Все (основные) требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	владеть навыками разработки отдельных документов проектов автоматизации производственно-технологических систем в соответствии с требованиями ЕСКД	выполнение практических заданий, ответ на зачете.	Студент демонстрирует значительное (частичное) понимание заданий. Все (основные) требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
УК-3	знать современные способы и технологии организации эффективного взаимодействия совместной	выполнение практических заданий, ответ на зачете.	Студент демонстрирует значительное	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет

	работы над проектом автоматизации производственно-технологических систем		(частичное) понимание заданий. Все (основные) требования, предъявляемые к заданию выполнены.	ответа, не было попытки выполнить задание.
	уметь эффективно взаимодействовать и осуществлять удаленную коммуникацию с членами команды, нести ответственность за свой участок работы	выполнение практических заданий, ответ на зачете.	Студент демонстрирует значительное (частичное) понимание заданий. Все (основные) требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	владеть навыками командной работы над проектом автоматизации производственно-технологических систем	выполнение практических заданий, ответ на зачете.	Студент демонстрирует значительное (частичное) понимание заданий. Все (основные) требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- Что из перечисленного НЕ относится к текстовым конструкторским документам?
 - Пояснительная записка
 - Технические условия
 - Сборочный чертеж
 - Ведомость спецификаций
- Нумерация листов текстового документа (пояснительной записки) выполняется:
 - В правом верхнем углу каждого листа
 - В основной надписи, начиная с титульного листа
 - В основной надписи, начиная с первого листа после титульного
 - Посередине нижнего поля
- По ГОСТ 21.208, как обозначается прибор, установленный на щите (местный щит)?
 - Круг с горизонтальной чертой
 - Круг, разделенный горизонтальной чертой
 - Квадрат с точкой
 - Ромб с буквой
- Аналоговый сигнал 4-20 мА используется для передачи:
 - Только состояния «включено/выключено»
 - Пропорциональной измеряемой величине (давление, температура)
 - Кода команды
 - Частоты вращения
- Как обозначается резистор на принципиальной электрической схеме (ГОСТ 2.728)?
 - Прямоугольник

- B) Круг
- C) Треугольник
- D) Волнистая линия

6. Таблица соединений – это:

- A) Графический документ
- B) Текстовый документ (форма)
- C) Модель 3D
- D) Аудиофайл

7. Что вызывает переход из состояния в состояние?

- A) Событие (например, нажатие кнопки, таймер)
- B) Время
- C) Ошибка
- D) Питание

8. Архивация данных (тренды) позволяет:

- A) Анализировать историю процесса
- B) Удалять данные
- C) Ускорять работу
- D) Шифровать

9. Что означает «отсутствие подтверждения» от исполнительного устройства?

- A) Обратная связь не пришла в течение заданного таймаута
- B) Устройство работает нормально
- C) Отключено питание
- D) Нет сигнала от датчика температуры

10. В языке LD горизонтальные цепи (rungs) выполняются:

- A) Слева направо, сверху вниз
- B) Параллельно
- C) В случайном порядке
- D) Только по нарастанию

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Если по истечении заданного времени не пришел сигнал обратной связи, программа должна:

- A) Сформировать аварию «неисправность»
- B) Игнорировать
- C) Повторить команду
- D) Отключить питание

2. При перегрузке двигателя тепловое реле (или электронное) отключает:

- A) Цепь питания двигателя
- B) Цепь управления
- C) Сигнализацию
- D) Освещение

3. Каким шрифтом (по ГОСТ 2.304) выполняется основной текст пояснительной записки?

- A) Только прописными буквами

- В) Шрифт типа А или В с наклоном
- С) Курсив Times New Roman
- Д) Рукописный шрифт

4. Что такое «приоритет требований» при анализе?

- А) Важность требования для заказчика
- В) Дата поступления требования
- С) Сложность реализации
- Д) Наличие нормативной базы

5. Какой критерий эффективности АСУТП отражает снижение брака продукции?

- А) Экономический
- В) Технологический
- С) Эргономический
- Д) Экологический

6. Какой уровень АСУТП отвечает за сбор данных с датчиков и выдачу управляющих сигналов?

- А) Уровень SCADA
- В) Уровень ПЛК
- С) Полевой уровень
- Д) MES-уровень

7. Для чего используется канал сигнализации?

- А) Для автоматического изменения параметра
- В) Для оповещения оператора о выходе параметра за пределы
- С) Для передачи данных в архив
- Д) Для ручного управления

8. Какая линия используется для изображения пневматической связи на функциональной схеме?

- А) Сплошная тонкая
- В) Штрихпунктирная с двумя точками
- С) Двойная сплошная
- Д) Штриховая

9. Импульсный сигнал характеризуется:

- А) Постоянным уровнем напряжения
- В) Последовательностью кратковременных изменений (количество импульсов за время)
- С) Плавным изменением тока
- Д) Отсутствием сигнала

10. Автоматический выключатель защищает цепь от:

- А) Только короткого замыкания
- В) Только перегрузки
- С) Короткого замыкания и перегрузки
- Д) Пониженного напряжения

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. На схеме подключения каждое внешнее устройство обозначается:

- A) Прямоугольником с позиционным обозначением
- B) Только надписью
- C) Условным графическим обозначением
- D) Фотографией

2. Номер клеммы на схеме указывается:

- A) Рядом с символом клеммы
- B) Внутри символа клеммы
- C) В спецификации
- D) На поле чертежа

3. На схеме соединений внутри шкафа провода изображают:

- A) Только линиями без детализации
- B) В виде трасс (жгутов) с указанием марок и сечений
- C) Сплошной заливкой
- D) Только перечнем

4. На схеме соединений около провода указывают:

- A) Номер провода и ссылку на принципиальную схему (например, 101 (2/A3))
- B) Только цвет
- C) Только сечение
- D) Только длину

5. Таблица подключений внешних проводок включает:

- A) Номер клеммы, адрес кабеля, назначение
- B) Только номера клемм
- C) Принципиальную схему
- D) Чертеж шкафа

6. Типовая форма таблицы подключений по ГОСТ 2.702 содержит столбцы:

- A) «Цепь», «Куда идет», «Клемма», «Примечание»
- B) «Цена», «Количество»
- C) «Чертеж», «Масштаб»
- D) «Дата», «Подпись»

7. Для чего нужна привязка таблицы подключений к плану расположения?

- A) Для удобства монтажа – знать, где физически находится оборудование
- B) Для расчета стоимости
- C) Для выбора цвета
- D) Для программирования

8. Для сброса аварийного триггера (latch) необходимо:

- A) Нажать кнопку сброса при отсутствии аварийного условия
- B) Просто убрать аварийный параметр
- C) Отключить питание
- D) Перезагрузить ПЛК

9. Трехпозиционный клапан (открыть/стоп/закрыть) требует:

- A) Два дискретных выхода (открыть, закрыть)
- B) Один аналоговый выход
- C) Один дискретный выход
- D) Три дискретных

10. В состав приемочных испытаний входит:

- А) Проверка соответствия ТЗ, работоспособности, обучение персонала
- В) Только визуальный осмотр
- С) Только проверка документации
- Д) Только замеры заземления

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. ЕСКД: виды и комплектность документов.
2. Правила оформления текстовых документов (ГОСТ 2.105).
3. Правила выполнения чертежей и схем (ГОСТ 2.701, 2.702).
4. Штатпы, основная надпись, нумерация листов
5. Структура и содержание ТЗ на АСУТП.
6. Методы анализа требований заказчика.
7. Нормативные документы на технологический процесс.
8. Определение целей, критериев эффективности и ограничений.
9. Условные графические обозначения приборов и средств автоматизации.
10. Функциональная структура АСУТП.
11. Каналы измерения, регулирования, сигнализации.
12. Правила изображения функциональных связей
13. Типы сигналов: дискретные, аналоговые, импульсные.
14. Номенклатура датчиков и исполнительных устройств.
15. Адресация сигналов в контроллере.
16. Форматы представления перечней сигналов (спецификации).
17. Условные графические обозначения элементов электрических цепей.
18. Цепи питания, управления, сигнализации.
19. Защита (автоматы, предохранители, УЗО).
20. Правила чтения и построения принципиальных схем.
21. Правила выполнения планов расположения.
22. Условные обозначения оборудования на планах.
23. Нормы прокладки кабелей (силовые и слаботочные, разделение).
24. Трассировка кабельных каналов, лотков, труб.
25. Конструкции шкафов и пультов (навесные, напольные, степень защиты IP).
26. Правила выполнения чертежей общего вида.
27. Компоновка оборудования внутри шкафа.
28. Различия между схемой подключения и схемой соединений.
29. Правила выполнения схем подключения.
30. Обозначение внешних цепей, клеммников, кабелей.
31. Порядок нумерации проводов и жил.
32. Правила выполнения схем соединений.
33. Изображение жгутов, проводов, кабелей внутри шкафа.
34. Маркировка проводов и ссылки на принципиальные схемы.
35. Таблицы соединений и перечни элементов.
36. Состав таблиц подключений внешних проводов.
37. Форма таблицы подключений.
38. Указание номеров клемм, кабелей, направлений.
39. Связь с планом расположения оборудования
40. Отличие таблицы соединений от схемы соединений.
41. Правила заполнения таблиц соединений (ГОСТ 2.702).
42. Перечень цепей, адресация, тип провода. Способы нумерации и группировки проводов
43. Типовые исполнительные механизмы (клапаны, задвижки, двигатели).

44. Сигналы управления (пуск, стоп, открыть, закрыть).
45. Сигналы обратной связи (концевые выключатели, положение).
46. Логика работы и блокировки исполнительных устройств
47. Категории аварийных ситуаций и предельные значения параметров.
48. Принципы построения блокировок (приоритет, задержки).
49. Форма таблицы блокировок (условие – действие).
50. Связь с ПЛК и схемами автоматизации
51. Языки программирования ПЛК (LD, FBD, ST).
52. Реализация логических функций (И, ИЛИ, НЕ, триггеры).
53. Обработка временных задержек и фиксация аварий.
54. Приоритет защиты перед режимным регулированием.
55. Сценарии аварийной остановки (немедленный, ступенчатый).
56. Алгоритмизация последовательности операций.
57. Сброс аварий и квитирование.
58. Диаграммы состояний и переходов.
59. Классификация сигналов: норма, предупреждение, авария.
60. Приоритеты и группировка сообщений.
61. Правила ведения журнала событий и архивации.
62. Реализация логики управления (например, трёхпозиционные клапаны).
63. Формирование команд и контроль времени срабатывания.
64. Обработка неисправностей (отсутствие подтверждения, перегрузка).
65. Программирование на языках LD и FBD
66. Основы релейно-контактной логики.
67. Циклограмма работы и диаграмма состояний.
68. Методы синхронизации и последовательного управления (SFC).
69. Отладка и тестирование программ на ПЛК.
70. Принципы эргономики и цветового кодирования.
71. Условные обозначения на мнемосхемах (технологическое оборудование).
72. Динамическое отображение параметров и анимация.
73. Навигация по экранам, уровни доступа.
74. Состав проектной документации (перечни, спецификации, ведомости).
75. Оформление пояснительной записки.
76. Правила сдачи-приёмки проекта.
77. Форматы электронного архива и требования к защите информации

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по вопросам, приведенным в п. 7.2.4. Как правило, студенту задается 2 вопроса. При неполном ответе на поставленные вопросы студенту могут задаваться дополнительные вопросы.

Ответ на каждый вопрос (включая дополнительные) оценивается по четырехбалльной системе:

- «отлично» (5 баллов);
- «хорошо» (4 балла);
- «удовлетворительно» (3 балла);
- «неудовлетворительно» (2 балла).

Оценка «отлично» (5 баллов) выставляется в случае, если студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» (4 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Оценка «не удовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

Итоговая оценка определяется как среднеарифметическое. Если итоговая оценка больше или равна 2,7 - студенту выставляется оценка «зачтено», в противном случае – «не зачтено».

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Общие требования к оформлению документов проекта	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
2.	Разработка технического задания	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
3.	Разработка функциональных схем автоматизации	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
4.	Таблица входных и выходных сигналов	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
5.	Разработка электрических принципиальных схем автоматизации	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
6.	План расположения оборудования и кабельных трасс	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
7.	Шкафы, щиты, пульты. Общий вид.	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
8.	Шкафы, щиты, пульты. Сема подключений.	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
9.	Шкафы, щиты, пульты. Схемы соединений.	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
10.	Шкафы, щиты, пульты. Общий вид. Таблицы подключений	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
11.	Шкафы, щиты, пульты. Таблицы соединений.	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
12.	Разработка таблицы входных/выходных сигналов блоков управления исполнительными механизмами	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
13.	Параметры противоаварийной защиты. Таблица блокировок.	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
14.	Программная реализация блоков противоаварийной защиты	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
15.	Разработка алгоритмов аварийной остановки	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету

16.	Перечень сообщений предупредительной сигнализации	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
17.	Программная реализация блоков управления исполнительными механизмами	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
18.	Разработка системы логико-программного управления	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
19.	Разработка мнемосхем системы автоматизированного управления	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету
20.	Представление результатов проекта	УК-2, УК-3	защита этапа проекта (практического задания), вопросы к зачету

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

– Шельпяков, А. Н. Автоматизированное управление технологическими системами и процессами : учебное пособие / А. Н. Шельпяков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-9729-1094-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123995.html> (дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

– Трусов, А. Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / А. Н. Трусов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 186 с. — ISBN 978-5-906969-39-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105407> (дата обращения: 12.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Семеновых, В. И. Проектирование автоматизированных систем : учебное пособие / В. И. Семеновых, А. А. Перминов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-9729-1060-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс

IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123819.html> (дата обращения: 14.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

– Хазин, М. Л. Надежность, оптимизация и диагностика автоматизированных систем : учебник / М. Л. Хазин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 248 с. — ISBN 978-5-9729-0890-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124259.html> (дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

– Маркарян, Л. В. Компьютерные технологии управления с применением SCADA-системы TRACE MODE 6 : лабораторный практикум / Л. В. Маркарян. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 104 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84406.html> (дата обращения: 12.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

– Пушков, В. М. SCADA-система «ТЕКОН» : учебное пособие / В. М. Пушков, Е. К. Торопова. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154579> (дата обращения: 12.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Образовательный портал ВГТУ <https://old.education.cchgeu.ru/>
- Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
- Электронная библиотека <http://www.iprbookshop.ru/85987.html>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
- Пакет прикладных математических программ Scilab
- SCADA система МАСТЕРСКАДА

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс с доступом в Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Проектная деятельность» проводятся практические занятия.

Практические занятия направлены на приобретение навыков проектирования систем автоматического/автоматизированного управления. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.

Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, зачетом, зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.