

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Врио декана факультета технологии
и товароведения

Яровой М.Н.

« 21 » июня 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.28 Автоматизированные системы управления

технологическими процессами

Направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Профиль подготовки «Менеджмент качества и безопасности продуктов питания
животного происхождения»

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра электротехники и автоматики

Разработчик рабочей программы:

доцент кафедры электротехники и автоматики, кандидат технических наук
Прибылова Наталья Викторовна

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 936 и зарегистрированным в Минюсте России 26 августа 2020 г., № 59460.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол №010120-12 от 15.06.2022 г.).

Заведующий кафедрой  Афони́чев Д.Н.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 10 от 20 июня 2023 г.).

Председатель методической комиссии  А.А. Колобаева

Рецензент рабочей программы старший научный сотрудник ЗАО «МЭЛ», кандидат технических наук Хомяк В.А.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Формирование у обучающихся знаний, умений и навыков построения современных систем управления технологическими процессами, применения автоматизированных информационных систем управления и телекоммуникационных технологий на предприятиях пищевой промышленности.

1.2. Задачи дисциплины

Изучить основные аспекты создания и эксплуатации современных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), а также требования к их проектированию.

1.3. Предмет дисциплины

Устройства и средства автоматизации технических систем, основные процессы и закономерности работы автоматизированных систем управления технологическими процессами.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.28 Автоматизированные системы управления технологическими процессами относится к обязательной части дисциплин (модулей) образовательной программы по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», профиль подготовки «Менеджмент качества и безопасности продуктов питания животного происхождения».

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.28 Автоматизированные системы управления технологическими процессами связана с дисциплинами Б1.О.13 «Математика», Б1.О.20 «Процессы и аппараты пищевых производств» и Б1.О.26 «Технологическое оборудование отрасли».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	З	Методологию построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами, их состав и структуру
		У	Решать профессиональные задачи, связанные с применением АСУ ТП
		Н	Эксплуатации систем автоматизации, применяемых на предприятиях пищевой промышленности
ПК-4	Способен организовывать управление безопасностью и прослеживаемостью продуктов питания животного происхождения	35	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях производства продуктов питания животного происхождения
		У4	Использовать специализированное программное обеспечение в процессе контроля технологических параметров и режимов технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики автоматизированных технологических линий производства продуктов питания животного происхождения
		У5	Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях
		Н2	Разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания животного происхождения

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения не предусмотрена

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	4	5	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	1/36	4/144	5/180
Общая контактная работа, ч	2	14,75	16,75
Общая самостоятельная работа, ч	34	129,25	163,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	2	14	16
лекции	2	6	8
практические занятия, всего	-	-	-
из них в форме практической подготовки	-	-	-
лабораторные работы, всего	-	8	8
из них в форме практической подготовки	-	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	-	-
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-	-
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	34	111,5	145,5
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	-	0,75	0,75
групповые консультации	-	0,5	0,5
курсовая работа	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
экзамен	-	0,25	0,25
зачет с оценкой	-	-	-
зачет	-	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	-	17,75	17,75
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
подготовка к зачету с оценкой	-	-	-
подготовка к зачету	-	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))			экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Базовые понятия АСУ ТП

Подраздел 1.1. Сферы применения АСУ ТП, функции и задачи

Подраздел 1.2. Структурная схема АСУ ТП

Раздел 2. Современные технические средства АСУ ТП

Подраздел 2.1. Промышленные компьютеры

Подраздел 2.2. Промышленные контроллеры

Подраздел 2.3. Программно-технические комплексы средств создания АСУ ТП

Подраздел 2.4. Цифровые промышленные сети

Подраздел 2.5. Устройства связи с объектами

Подраздел 2.6. Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса

Подраздел 2.7. Преобразователи частоты для управления электродвигателями

Подраздел 2.8. Архиваторы

Раздел 3. Пути и средства интеграции уровней АСУ

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения не предусмотрена

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Базовые понятия АСУ ТП	2			34
Подраздел 1.1. Сферы применения АСУ ТП, функции и задачи	1			10
Подраздел 1.2. Структурная схема АСУ ТП	1			24
Раздел 2. Современные технические средства АСУ ТП	4	8		111,5
Подраздел 2.1. Промышленные компьютеры	0,5			10
Подраздел 2.2. Промышленные контроллеры	0,5	8		10
Подраздел 2.3. Программно-технические комплексы средств создания АСУ ТП	0,5			10
Подраздел 2.4. Цифровые промышленные сети	0,5			10
Подраздел 2.5. Устройства связи с объектами	0,5			10
Подраздел 2.6. Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса	0,5			10
Подраздел 2.7. Преобразователи частоты для управления электродвигателями	0,5			10
Подраздел 2.8. Архиваторы	0,5			10
Раздел 3. Пути и средства интеграции уровней АСУ	2			31,5
Подраздел 3.1. Горизонтальная и вертикальная интеграция в АСУ. Стандарт OPC				14
Подраздел 3.2. SCADA-системы				17,5
Всего	8	8		145,5

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
Раздел 1. Базовые понятия АСУ ТП				
1	Сферы применения АСУ ТП, функции и задачи	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 3-6.		10
2	Структурная схема АСУ ТП	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 6-26.		24
Раздел 2. Современные технические средства АСУ ТП				80
3	Промышленные компьютеры	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 27-87.		10
4	Промышленные контроллеры	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 88-268.		10
5	Программно-технические комплексы средств создания АСУ ТП	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 269-285.		10
6	Цифровые промышленные сети	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 286-364.		10
7	Устройства связи с объектами	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 365-433.		10
8	Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 434-463.		10

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
9	Преобразователи частоты для управления электродвигателями	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 464-481.		10
10	Архиваторы	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 482-492.		10
Раздел 3. Пути и средства интеграции уровней АСУ				31,5
11	Горизонтальная и вертикальная интеграция в АСУ. Стандарт OPC	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 493-507.		14
12	SCADA-системы	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О.В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1831992 С. 508-522.		17,5
Всего				145,5

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Сферы применения АСУ ТП, функции и задачи	ОПК-3	3
Подраздел 1.2. Структурная схема АСУ ТП	ОПК-3	3
Подраздел 2.1. Промышленные компьютеры	ПК-4	35
		У4
		У5
Подраздел 2.2. Промышленные контроллеры	ОПК-3	3
		У
		Н
Подраздел 2.3. Программно-технические комплексы средств создания АСУ ТП	ПК-4	35
		У4
		Н2
Подраздел 2.4. Цифровые промышленные сети	ПК-4	35
		У4
		У5
Подраздел 2.5. Устройства связи с объектами	ПК-4	35
		У4
		У5
Подраздел 2.6. Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса	ПК-4	35
		У4
		Н2
Подраздел 2.7. Преобразователи частоты для управления электродвигателями	ОПК-3	3
		У
		Н
Подраздел 2.8. Архиваторы	ПК-4	35
		У4
		У5
Подраздел 3.1. Горизонтальная и вертикальная интеграция в АСУ. Стандарт OPC	ОПК-3	3
		У
Подраздел 3.2. SCADA-системы	ОПК-3	3
		У

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

Критерии оценки рефератов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, продвинутый	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, пороговый	Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Понятие термина «Автоматизация»	ОПК-3	3
2	Понятие технологического процесса	ОПК-3	3
3	Виды и задачи автоматизации	ОПК-3	3

4	Понятие АСУ ТП	ОПК-3	3
5	Структура АСУ ТП	ОПК-3	3
6	Иерархия уровней АСУ ТП	ОПК-3	3
7	Задачи уровня АСУ ТП «Оперативное управление производством»	ПК-4	35, Н2
8	Понятие SCADA-системы	ПК-4	35
9	Понятие измерительной информации	ПК-4	35, У5
10	Измерительное преобразование и понятие измерительного преобразователя	ПК-4	35, У5
11	Понятие программируемого логического контроллера (ПЛК).	ПК-4	35
12	Место ПЛК в системе управления.	ПК-4	35
13	Входы и выходы ПЛК.	ПК-4	У4
14	Преобразование сигнала в пределах ПЛК.	ПК-4	У4
15	Типовая архитектура ПЛК.	ПК-4	У4
16	Классификация ПЛК.	ПК-4	У4
17	Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК.	ПК-4	У4
18	Рабочий цикл ПЛК и время сканирования.	ПК-4	У4
19	Время реакции ПЛК.	ПК-4	У4
20	Стандарт языков программирования ПЛК (МЭК 61131-3).	ПК-4	У4
21	Основные языки программирования ПЛК согласно МЭК 61131-3.	ПК-4	У4
22	Язык релейных схем (LADDER DIAGRAM) МЭК 61131-3.	ПК-4	У4
23	Язык функциональных диаграмм МЭК 61131-3.	ПК-4	У4
24	Предпосылки перехода к промышленным информационным сетям.	ПК-4	35
25	Классификация промышленных сетей (Field Bus).	ПК-4	35
26	Виды промышленных сетей.	ПК-4	35
27	Иерархия промышленных сетей.	ПК-4	35
28	Интерфейс RS-485. Общие понятия и определения.	ПК-4	У5
29	ПЛК «LOGO!». Базовые функции	ПК-4	У4
30	ПЛК «LOGO!». Специальные функции.	ПК-4	У4

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	С помощью LOGO! необходимо управлять мешалкой для молока и сливок на молочной ферме. С помощью переключателя режимов работы может быть выбран автоматический режим или режим непосредственного управления. Неисправности сигнализируются с помощью лампы и аварийного звукового сигнала. Если переключатель режимов работы находится в положении «Автоматика» (I1), то мешалка (на Q1) запускается немедленно. Автоматический режим означает, что мешалка включается и выключается через заданные интервалы времени (15 секунд включена, 10 секунд - пауза). Мешалка работает с этими интервалами, пока переключатель режимов работы не будет переведён в положение 0. В режиме прямо-	ОПК-3	У, Н

	го управления (I2 –положение «Прямое управление») мешалка работает без учёта интервалов времени. При срабатывании автомата защиты двигателя (на I3) активизируются лампа сигнализации о неисправности (Q2) и аварийный звуковой сигнал (Q3). Интервалы, с которыми подается звуковой сигнал, устанавливаются с помощью датчика тактовых импульсов на 3 секунды. Звуковой сигнал может быть прерван с помощью кнопки сброса на I4. Если неисправность устранена, то сигнальная лампа и звуковой сигнал снова сбрасываются. С помощью кнопки «Контроль аварийной сигнализации» на I5 можно проверить как сигнальную лампу, так и звуковой сигнал. Используемые компоненты: LOGO! 230R I1 - Переключатель режимов работы – положение «Автоматика» (замыкающий контакт). I2 - Переключатель режимов работы - положение «Прямое управление» (замыкающий контакт). I3 - Аварийный контакт автомата защиты двигателя (замыкающий контакт). I4 - Кнопка сброса звукового сигнала (замыкающий контакт). I5 - Кнопка проверки функционирования аварийной сигнализации (замыкающий контакт). Q1 – Мешалка. Q2 - Сигнальная лампа. Q3 - Аварийный звуковой сигнал.		
2	С помощью LOGO! необходимо управлять 3 транспортёрами для перемещения деталей. Находящаяся перед транспортёрами установка каждые 30 секунд поставляет на ленту детали. Каждая деталь требует для перемещения по ленте около 1 минуты. Так как установка может иметь много времени простоя, то транспортёры, в зависимости от того, должны детали транспортироваться или нет, должны автоматически запускаться или останавливаться. Установка включается через кнопку ВКЛ на I2 и выключается через кнопку ВЫКЛ на I1. Каждый из 3 транспортёров приводится в движение двигателем (на Q1, Q2, Q3), а 3 реле близости регистрируют детали на каждой из лент (на I4, I5, I6). Через четвёртое реле близости на I3 детали регистрируются в начале ленты 1 (приходящие детали с установки). Если нажата кнопка ВКЛ и детали необходимо перемещать, то ленты запускаются одна за другой (последовательность - лента 1, лента 2, лента 3). Если до появления новой детали проходит более 1 минуты, то ленты останавливаются (в последовательности - лента 1, лента 2, лента 3). Если детали с установки не поступают на транспортёры более 100 секунд, то наступает время простоя на 15 минут, о котором сигнализирует лампа на Q4.	ОПК-3	У, Н

	Используемые компоненты: LOGO! 24R. I1 - Кнопка ВЫКЛ (замыкающий контакт). I2 - Кнопка ВКЛ (замыкающий контакт). I3 - Датчик для регистрации деталей с предшествующей установки (замыкающий контакт). I4 - Датчик для регистрации деталей на ленте 1 (замыкающий контакт). I5 - Датчик для регистрации деталей на ленте 2 (замыкающий контакт). I6 - Датчик для регистрации деталей на ленте 3 (замыкающий контакт). Q1 - Лента 1. Q2 - Лента 2. Q3 - Лента 3. Q4 - Сигнальная лампа.		
3	С помощью LOGO! необходимо управлять процессом сгибания выхлопных труб. Процесс сгибания запускается тогда, когда имеются в наличии, как труба, так и присоединяемая деталь. Если деталь неисправна или отсутствует, то об этом сообщается с помощью сигнальной лампы. С помощью реле близости на I1 регистрируется наличие трубы (для этого устанавливается замедление притягивания в 1 секунду). Затем труба зажимается с помощью электромагнитного клапана на Q1. Если имеется в наличии и присоединяемая деталь (датчик на I2), то труба освобождается и даётся команда на деблокировку сгибания путём сброса деблокирующего реле на Q2 ($Q2 = 0$). Процесс деблокировки длится не более 5 секунд. Это предельное время для деблокировки. Если в течение этих 5 секунд труба не регистрируется, то деблокировка процесса сгибания отменяется путём установки деблокирующего реле ($Q2 = 1$). Если деталь распознается как дефектная или неполная, то об этом извещается с помощью сигнальной лампы на Q3. Через I3 ошибка может быть квитирована, а неисправная деталь удалена. При этом труба освобождается, и процесс может начаться снова. Используемые компоненты LOGO! 230RC I1 - Датчик наличия трубы (замыкающий контакт). I2 - Датчик наличия присоединяемой детали (замыкающий контакт). I3 - Кнопка для квитирования ошибок (замыкающий контакт). Q1 - Электромагнитный клапан для зажимающего цилиндра. Q2 - Деблокирующее реле. Q3 - Лампа для сигнализации об ошибке.	ОПК-3	У, Н
4	С помощью LOGO! должны автоматически освещаться товары, выставленные в витрине. При этом различают 4	ОПК-3	У, Н

	группы источников света. Одна для освещения днём, одна для дополнительного освещения вечером, одна для минимального освещения ночью и одна для создания световых пятен, которые должны отдельно освещать размещённые предметы. Витрина должна освещаться с понедельника по пятницу с 8:00 до 22:00, в субботу с 8:00 до 24:00 и в воскресенье с 12:00 до 20:00. В течение этих интервалов через реле времени включается группа источников света 1 на Q1. Кроме того, по вечерам подключается группа источников света 2, когда срабатывает сумеречное реле на входе I1. Вне вышеназванных интервалов времени группа источников света 3 на Q3 берет на себя минимальное освещение после деблокировки сумеречного реле. Через сигнализатор перемещений на I4 в течение всего времени включаются или выключаются световые пятна (группа источников света 4 на Q4). С помощью тестовой кнопки на I3 можно на 1 минуту включить все группы источников света, чтобы, например, проверить их функционирование или их поправить. Используемые компоненты LOGO! 230RC I1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт). I2 - Выключатель ВКЛ (замыкающий контакт). I3 - Тестовый выключатель (замыкающий контакт). I4 - Сигнализатор перемещений (замыкающий контакт). Q1 - Группа источников света 1. Q2 - Группа источников света 2. Q3 - Группа источников света 3 (минимальное освещение). Q4 - Группа источников света 4 (световые пятна).		
5	На автостоянке имеется в распоряжении определенное количество мест для стоянки автомобилей. Входной светофор должен автоматически переключаться с зелёного на красный, когда все места заняты. Как только места снова освобождаются, въезд снова обеспечивается включением зелёного сигнала. Въезжающие и выезжающие автомобили подсчитываются с помощью с помощью фотодатчиков (на I1 и I2) встроенным в LOGO! счётчиком. При въезде автомобиля (I1) счётчик увеличивается на 1, а при выезде автомобиля (I2) он снова уменьшается на 1. Через I2 и импульсную функцию задаётся направление счета (вперёд/ назад) на счётчике. При достижении установленного параметра переключается светофорное устройство на Q1. С помощью кнопки на I3 значение счётчика и выход Q1 могут быть сброшены. Используемые компоненты: LOGO! 230R I1 - Фотодатчик «Въезд» (замыкающий контакт). I2 - Фотодатчик «Выезд» (замыкающий контакт). I3 - Кнопка сброса (замыкающий контакт).	ОПК-3	У, Н

	Q1 - Реле светофора (переключающий контакт).		
6	С помощью LOGO! необходимо управлять наружным освещением здания. При этом различают основное и вспомогательное освещение с ручным и автоматическим режимом. Основное освещение постоянно включено в течение установленного интервала времени, вспомогательное освещение, напротив, только на определённое время, когда срабатывает также сигнализатор перемещения. Освещение в общем случае включается только при наступлении темноты. Основное освещение (на Q1) в автоматическом режиме включается только с 6:00 до 24:00, если также срабатывает сумеречное реле на I1. Вспомогательное освещение (на Q2) включается с помощью сигнализатора перемещения на I2 на 90 секунд (в интервалах с 6:00 до 8:00 и с 17:00 до 24:00). Через I4 (положение переключателя – ручной режим) основное и вспомогательное освещение включаются независимо от реле времени и сумеречного реле, например, для проверки. Используемые компоненты: LOGO! 230RC. I1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт). I2 - Сигнализатор перемещения (замыкающий контакт). I3 - Положение переключателя «Автоматика» (замыкающий контакт). I4 - Положение переключателя «Ручной режим» (замыкающий контакт). Q1 - Основное освещение. Q2 - Вспомогательное освещение.	ОПК-3	У, Н
7	С помощью LOGO! необходимо управлять жалюзи жилого дома. С помощью селекторного переключателя может быть выбран ручной режим или автоматическое управление. В зависимости от времени, темноты и дня недели жалюзи автоматически закрываются или открываются. <u>Ручной режим:</u> С помощью выключателей на I2 (ОТКРЫТЬ) и I3 (ЗАКРЫТЬ) жалюзи можно открывать и закрывать вручную. Предпосылкой для этого является то, что селекторный переключатель на I6 не стоит в положении «Автоматика». <u>Автоматический режим:</u> Для перехода в автоматический режим селекторный переключатель (I6) должен находиться в положении «Автоматика». Когда срабатывает сумеречное реле на I1, жалюзи закрываются на период с 18:00 до 7:00. Открываются они в течение дня между 7:00 и 18:00. Через конечные выключатели на I4 и I5 производится опрос, открыты жалюзи или закрыты. Используемые компоненты: LOGO! 230RC I1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт).	ОПК-3	У, Н

	I2 - Выключатель для открытия в ручном режиме (замыкающий контакт). I3 - Выключатель для закрытия в ручном режиме (замыкающий контакт). I4 - Конечный выключатель «Жалюзи открыты» (размыкающий контакт). I5 - Конечный выключатель «Жалюзи закрыты» (размыкающий контакт). I6 - Селекторный переключатель в положении «Автоматика». Q1 - Открыть жалюзи. Q2 - Закрыть жалюзи.		
8	С помощью LOGO! необходимо управлять внешним и внутренним освещением жилого дома. При этом в случае отсутствия хозяев или в тёмное время должно сигнализироваться приближение людей. Через сигнализатор перемещения и контакт тревоги установки тревожной сигнализации включается внешнее и внутреннее освещение. Внешнее освещение разделено на три области (на Q1, Q2, Q3). Для каждой области используется собственный сигнализатор перемещения (на I2, I3, I4). Если на определённом интервале времени срабатывает один из этих сигнализаторов, то соответствующее внешнее освещение включается на 90 секунд. Диапазон времени задаётся через встроенное в LOGO! реле времени (с 17:00 до 7:00). Благодаря сумеречному реле на I1 гарантируется, что включение происходит только в тёмное время суток. На I5 подключён четвёртый сигнализатор перемещения, который независимо от времени и темноты включает все три внешних освещения на 90 секунд. Внешние освещения включаются также на 90 секунд через контакт тревоги установки тревожной сигнализации на I6. Кроме того, после отключения внешнего освещения на 90 секунд включается внутреннее освещение. Через сигнализатор перемещения на I5 и контакт тревоги внутреннее освещение включается на 90 секунд немедленно. Используемые компоненты: LOGO! 230RC I1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт). I2 - Сигнализатор перемещения 1 (замыкающий контакт). I3 - Сигнализатор перемещения 2 (замыкающий контакт). I4 - Сигнализатор перемещения 3 (замыкающий контакт). I5 - Сигнализатор перемещения 4 (замыкающий контакт). I6 - Контакт тревоги установки тревожной сигнализации (замыкающий контакт). Q1 - Внешнее освещение 1. Q2 - Внешнее освещение 2. Q3 - Внешнее освещение 3. Q4 - Внутреннее освещение.	ОПК-3	У, Н

9	В оранжерее необходимо управлять орошением растений с помощью LOGO! При этом различают три типа растений. В случае растений типа 1 речь идёт о водорослях в бассейне, уровень воды в котором должен поддерживаться в определённом диапазоне. Растения второго типа должны орошаться утром и вечером по 3 минуты, а растения третьего типа – каждый второй вечер в течение 2 минут. <u>Орошение растений - Тип 1:</u> Через поплавковые выключатели для максимального и минимального значения (на I1 и I2) уровень воды в бассейне всегда поддерживается в этом заданном диапазоне. <u>Орошение растений - Тип 2:</u> Орошение включается через реле времени утром с 6:00 до 6:03 и вечером с 20:00 до 20:03 каждый раз на 3 минуты (ежедневно). <u>Орошение растений - Тип 3:</u> С помощью функции импульсного тока растения орошаются только каждый второй день; всегда вечером в течение 2 минут, когда срабатывает фотореле на I3. Используемые компоненты: LOGO! 230RC. I1 - Поплавковый выключатель для максимального значения (размыкающий контакт). I2 - Поплавковый выключатель для минимального значения (замыкающий контакт). I3 - Фотореле (замыкающий контакт). I4 - Выключатель для автоматически управляемого орошения (замыкающий контакт). Q1 - Электромагнитный клапан для орошения растений типа 1. Q2 - Электромагнитный клапан для орошения растений типа 2. Q3 - Электромагнитный клапан для орошения растений типа 3.	ОПК-3	У, Н
10	С помощью LOGO! реализуется групповое соединение трёх одинаковых потребителей. Из этих трёх потребителей два всегда должны работать. Чтобы обеспечить равномерный износ, все три потребителя должны включаться и выключаться попеременно. Каждый потребитель обладает аварийным выходом, который подведён к общей аварийной сигнализации. Как только потребитель сообщает о неисправности, он отключается, а остальные два потребителя работают. Процесс равномерной загрузки потребителей выглядит следующим образом: Сначала работают потребители 1 и 2 (на Q1 и Q2), затем потребители 2 и 3 (на Q2 и Q3), затем потребители 1 и 3 (на Q1 и Q3). Эта последовательность все время повторяется (начиная с Q1 и Q2). Потребители каждый раз работают в течение установленного времени (напр., 3 секунды). Начало процесса реализуется с помощью инвер-	ОПК-3	У, Н

	тированного реле с самоблокировкой. Установка сама запускается также после восстановления напряжения (начальное состояние). Если у потребителя 1 возникает неисправность, то он отключается через аварийный вход I1, и включается третий потребитель. Неисправность сигнализируется через общий аварийный сигнал на Q4. Если неисправность устранена и нажата квитирующая кнопка на I4, то LOGO! переходит в исходное состояние, и процесс снова начинается с Q1 и Q2. То же самое справедливо также и для потребителей 2 и 3 (сообщение о неисправности потребителя 2 на I2, сообщение о неисправности потребителя 3 на I3). Используемые компоненты: LOGO! 230R I1 - Аварийный вход потребителя 1 (замыкающий контакт). I2 - Аварийный вход потребителя 2 (замыкающий контакт). I3 - Аварийный вход потребителя 3 (замыкающий контакт). I4 - Кнопка квитирования неисправности (замыкающий контакт). Q1 - Потребитель 1. Q2 - Потребитель 2. Q3 - Потребитель 3. Q4 - Выход общего аварийного сигнала.		
--	--	--	--

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрен

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрен

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

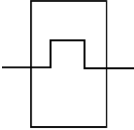
Не предусмотрен

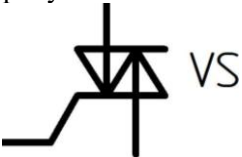
5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

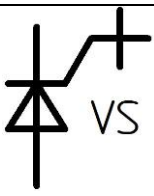
5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Укажите функциональный элемент системы автоматики. а. Кабель. б. Щит автоматики. в. Датчик. г. Преобразователь интерфейса.	ПК-4	35

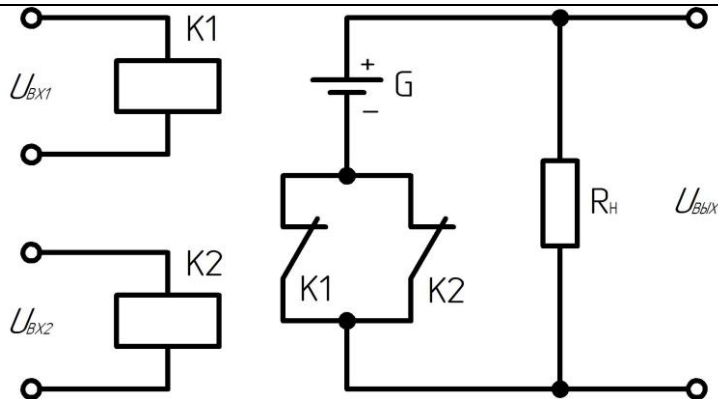
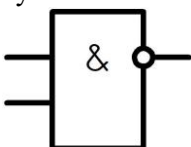
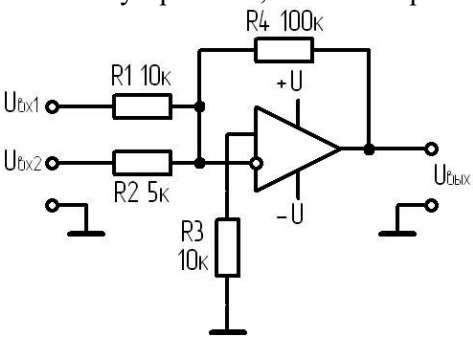
2.	Укажите элемент датчика. а. Муфта. б. Ротор. в. Якорь. г. Чувствительный элемент.	ПК-4	35
3.	Укажите классификационный признак датчиков. а. Характер изменения во времени входного сигнала. б. Характер изменения во времени выходного сигнала. в. Мощность. г. Вид выходной величины.	ПК-4	35
4.	Как называется зависимость между установившимися значениями выходного сигнала датчика и измеряемой величины? а. Динамическая характеристика. б. Механическая характеристика. в. Рабочая характеристика. г. Статическая характеристика.	ПК-4	35
5.	Как называется минимальное изменение измеряемой величины, способное вызвать изменение выходного сигнала датчика? а. Чувствительность. б. Разрешающая способность. в. Гистерезис. г. Погрешность.	ПК-4	35
6.	Что такое максимальная разность между получаемым выходным сигналом датчика и его номинальным значением, определяемым по статической характеристике эталонного датчика при нормальных условиях? а. Дополнительная погрешность. б. Относительная погрешность. в. Основная погрешность. г. Чувствительность.	ПК-4	35
7.	В каком виде может быть выражена погрешность датчика? а. В процентах от максимального значения измеряемой величины. б. В процентах от минимального значения измеряемой величины. в. В процентах от среднего значения измеряемой величины. г. В долях от минимального значения измеряемой величины.	ПК-4	35
8.	Как называют неоднозначность хода статической характеристики датчика при увеличении и уменьшении измеряемой величины? а. Чувствительность. б. Гистерезис. в. Разрешающая способность. г. Импенданс.	ПК-4	35
9.	Укажите контактный датчик, действие которого основано на изменении электрических свойств чувствительного элемента в зависимости от измеряемого параметра. а. Биметаллическое тепловое реле. б. Кондуктометрический датчик. в. Пьезоэлектрический датчик. г. Поплавковый датчик.	ПК-4	35
10.	Укажите контактный датчик, действие которого основано на изменении электрических свойств объекта контроля. а. Поплавковый датчик. б. Биметаллическое тепловое реле. в. Тензодатчик. г. Кондуктометрический датчик.	ПК-4	35
11.	В каком датчике изменение измеряемой величины преобразуется в изменение активного сопротивления? а. Потенциометрический преобразователь. б. Индуктивный преобразователь. в. Дифференциально-трансформаторный преобразователь. г. Поплавковый датчик.	ПК-4	35

12.	Какой прибор предназначен для измерения угловой скорости? а. Потенциометр. б. Тахогенератор. в. Мотор-генератор. г. Дифференциально-трансформаторный преобразователь.	ПК-4	35
13.	Какой коэффициент относительной тензочувствительности имеют проволочные тензорезисторы? а. До 1,5. б. До 4. в. До 2. г. До 10.	ПК-4	35
14.	Какое явление приводит к изменению сопротивления тензорезистора? а. Повышение температуры. б. Изменение напряжения питания. в. Механическая деформация. г. Электромагнитное излучение.	ПК-4	35
15.	Что позволяет измерить пьезодатчик? а. Температуру. б. Скорость. в. Расстояние. г. Давление.	ПК-4	35
16.	Укажите материал для изготовления термопар. а. Железо – константан. б. Алюминий – никель. в. Железо – магний. г. Железо – рений.	ПК-4	35
17.	Как называются схемы включения терморезисторов и тензорезисторов? а. Измерительный преобразователь б. Измерительный мост. в. Измерительный прибор. г. Измерительный инструмент.	ПК-4	35
18.	На каком физическом явлении основан принцип действия дилатометрических датчиков? а. Механическая деформация. б. Обратный пьезоэлектрический эффект. в. Температурная деформация. г. Магнитострикционный эффект.	ПК-4	35
19.	Условное обозначение, какого прибора показано на рисунке?  а. Электромагнитное реле. б. Герконовое реле. в. Реле времени. г. Тепловое реле.	ПК-4	35
20.	В каком датчике элементами конструкции являются электроды, погружаемые в измеряемую среду? а. Дилатометрическом. б. Потенциометрическом. в. Поплавковом. г. Кондуктометрическом.	ПК-4	35
21.	Для измерения чего предназначен датчик Холла? а. Напряженности электрического поля. б. Напряженности магнитного поля. в. Механического напряжения. г. Электродвижущей силы.	ПК-4	35
22.	Укажите устройство, срабатывающее при возникновении магнитного поля.	ПК-4	35

	а. Концевой выключатель. б. Мембрана. в. Геркон. г. Пьезопластина.		
23.	Укажите материал пьезопластины. а. Кварц. б. Стекло. в. Селен. г. Молибден.	ПК-4	35
24.	В каком микрофоне мембрана, соединенная с проводником, помещена в сильное магнитное поле, создаваемое постоянным магнитом? а. Пьезоэлектрическом. б. Электродинамическом. в. Динамическом. г. Конденсаторном.	ПК-4	35
25.	Матрица (решетка) миниатюрных детекторов, которая воспринимает инфракрасные сигналы и превращает их в электрические импульсы, является чувствительным элементом какого прибора? а. Тепловизор. б. Фотоэлектрический преобразователь. в. Активно-пиксельный датчик. г. Фотоэлектронный умножитель.	ПК-4	35
26.	Какой эффект при измерении скоростей (расходов) жидкостей или газов используют ультразвуковые датчики? а. Прямой пьезоэлектрический эффект. б. Обратный пьезоэлектрический эффект. в. Магнитострикционный эффект. г. Эффект Доплера.	ПК-4	35
27.	Что можно измерить при помощи микроволнового датчика? а. Угловую скорость. б. Массу. в. Расстояние до границы сред. г. Давление.	ПК-4	35
28.	К какому типу оптических датчиков относятся датчики, содержащие в одном корпусе излучатель и приемник, а для отражения луча использующие световозвращатель? а. Барьерного типа. б. Рефлекторного типа. в. Диффузионного типа. г. Типа Т.	ПК-4	35
29.	Условное обозначение, какого исполнительного устройства показано на рисунке?  а. Запираемый тринистор с управлением по катоду. б. Запираемый тринистор с управлением по аноду. в. Симистор с управлением по аноду. г. Симистор с управлением по катоду.	ПК-4	35
30.	Условное обозначение, какого исполнительного устройства показано на рисунке?	ПК-4	35

	 а. Запираемый тринистор с управлением по аноду. б. Запираемый тринистор с управлением по катоду. в. Симистор с управлением по аноду. г. Симистор с управлением по катоду.		
31.	Укажите топологию А оптореле. а. Нормально замкнутая. б. Нормально разомкнутая. в. Переключающая. г. Отключающая.	ПК-4	35
32.	В каких реле применяются фотосимисторы и фотодиоды, управляющие полевыми транзисторами? а. Твердотельных. б. Герконовых. в. Электромагнитных. г. Газовых.	ПК-4	35
33.	Укажите элемент оптоотрона. а. Якорь. б. Контакт. в. Управляющий электрод. г. Фотодиод.	ПК-4	35
34.	Укажите реле времени, работающее за счет пружины, которая заводится под действием электромагнита. а. Реле времени с электромагнитным замедлением. б. Реле времени с пневматическим замедлением. в. Реле времени с анкерным механизмом. г. Электронное реле времени.	ПК-4	35
35.	К какому типу относятся реле времени, имеющие стандартизированные размеры и предназначенные для установки на DIN-рейку? а. Моноблочные. б. Модульные. в. Встраиваемые; г. Электронные.	ПК-4	35
36.	Какой контакт показан на рисунке?  а. Замыкающий, имеющий выдержку времени при срабатывании. б. Замыкающий, имеющий выдержку времени при размыкании. в. Размыкающий, имеющий выдержку времени при замыкании. г. Размыкающий, имеющий выдержку времени при возврате.	ПК-4	35
37.	Какой контакт показан на рисунке?  а. Размыкающий, имеющий выдержку времени при замыкании. б. Размыкающий, имеющий выдержку времени при возврате. в. Замыкающий, имеющий выдержку времени при срабатывании и возврате. г. Размыкающий, имеющий выдержку времени при срабатывании и возврате.	ПК-4	35
38.	Укажите диапазон частоты выходного напряжения преобразователя частоты с непосредственной связью. а. 50...100 Гц. б. 100...150 Гц.	ПК-4	35

	в. 0...50 Гц. г. 25...100 Гц.		
39.	Укажите усилитель, предназначенный для работы в области звукового диапазона частот. а. Усилитель постоянного тока. б. Усилитель низкой частоты. в. Усилитель высокой частоты. г. Импульсный усилитель.	ПК-4	35
40.	Какие электромашинные усилители имеют дополнительную обмотку возбуждения, включенную в управляемую цепь (цепь якоря) параллельно нагрузке? а. С поперечным полем. б. С независимым возбуждением. в. С последовательным возбуждением. г. Со смешанным возбуждением.	ПК-4	35
41.	Укажите электромашинный усилитель, в котором используется поток реакции якоря в качестве рабочего потока возбуждения, для чего генератор имеет две пары щеток. а. С независимым возбуждением. б. С поперечным полем. в. С последовательным возбуждением. г. Со смешанным возбуждением.	ПК-4	35
42.	Укажите устройство, позволяющее увеличить амплитуду переменного напряжения с изменением его частоты. а. Трансформатор. б. Автотрансформатор. в. Умфомер. г. Тахогенератор.	ПК-4	35
43.	Действие, каких усилителей основано на использовании нелинейных магнитных свойств ферромагнитных материалов? а. Электромашинных. б. Умфомеров. в. Магнитных. г. Электронных.	ПК-4	35
44.	Какой каскад усиливает только напряжение? а. С общей базой. б. С общим коллектором. в. С общим эмиттером. г. С распределенной нагрузкой.	ПК-4	35
45.	Какую логическую операцию реализует выражение $X_1 \wedge X_2$? а. Инверсия. б. Конъюнкция. в. Дизъюнкция. г. Штрих Шеффера.	ПК-4	35
46.	Какую логическую операцию реализует выражение $y = \overline{X_1 \vee X_2}$? а. Штрих Шеффера. б. Стрелка Пирса. в. Исключающее ИЛИ. г. Инверсия. д.	ПК-4	35
47.	Какую логическую операцию реализует устройство, схема которого показана на рисунке?	ПК-4	35

	 а. Инверсия. б. Конъюнкция. в. Штрих Шеффера. г. Дизъюнкция.		
48.	Из двух каких логических элементов можно получить устройство памяти? а. Дизъюнкция. б. Стрелка Пирса. в. Исключающее ИЛИ. г. Инверсия.	ПК-4	35
49.	 а. Дизъюнкция. б. Стрелка Пирса. в. Штрих Шеффера. г. Исключающее ИЛИ.	ПК-4	35
50.	Укажите устройство, схема которого показана на рисунке.  а. Интегратор. б. Дифференциатор. в. Логарифмический умножитель. г. Инвертирующий сумматор.	ПК-4	35
51.	Какие ПЛК предназначены для управления конкретными объектами? а. Моноблочные. б. Микроконтроллеры. в. Специализированные. г. Модульные.	ПК-4	35
52.	Укажите тип электромеханических приборов, в которых рамка, обтекаемая током, взаимодействует с полем постоянного магнита. а. Магнитоэлектрические. б. Электромагнитные.	ПК-4	35

	в. Электродинамические. г. 4. Электростатические.		
53.	Укажите тип электромеханических приборов, в которых происходит взаимодействие рамки, обтекаемой током, с полем электромагнита. а. Электромагнитные. б. Электродинамические. в. Ферродинамические. г. Электростатические.	ПК-4	35
54.	Класс точности прибора показывает максимальную возможную погрешность прибора, выраженную в процентах от чего? а. От наименьшего значения величины, измеряемой в данном диапазоне работы прибора. б. От наибольшего значения величины, измеряемой в данном диапазоне работы прибора. в. От среднего значения величины, измеряемой в данном диапазоне работы прибора. г. От цены деления шкалы.	ПК-4	35
55.	В каких громкоговорителях источником механических колебаний диффузора является легкая катушка, движущаяся в поле мощного магнита? а. Электростатических. б. Электродинамических. в. Электромагнитных. г. Пьезоэлектрических.	ПК-4	35
56.	Укажите стандартный электрический аналоговый сигнал. а. 0...5 В. б. 0...20 В. в. 0...2 В. г. 0...10 В.	ПК-4	35
57.	Укажите стандартный электрический аналоговый сигнал. а. 0...5 мА. б. 10...20 мА. в. 4...20 мА. г. 0...10 мА.	ПК-4	35
58.	Укажите частоту переменного напряжения стандартного электрического аналогового сигнала. а. 2...8 кГц. б. 4...8 кГц. в. 2...10 кГц. г. 0...8 кГц.	ПК-4	35
59.	Укажите устройство, предназначенное для подключения датчиков, исполнительных и сигнальных устройств систем автоматики к промышленным информационным сетям. а. Преобразователь интерфейса. б. Устройство связи с объектом. в. Фильтр. г. Конвертер.	ПК-4	35
60.	Укажите первую цифру в маркировке степени защиты оболочки электрооборудования, обеспечивающей частичную защиту от пыли. а. 2. б. 4. в. 5. г. 6.	ПК-4	35
61.	Укажите размеры DIN-рейки С-типа. а. 35x15 мм. б. 32x12 мм. в. 32x7 мм. г. 32x15 мм.	ПК-4	35
62.	Какие приборы обеспечивают информационную совместимость различ-	ПК-4	35

	ных устройств? а. Преобразователи интерфейса. б. Устройства связи с объектом. в. Фильтры. г. Усилители.		
63.	Укажите микропроцессорную систему, выполненную в виде микросхемы, встраиваемой в управляемое устройство. а. ПЛК. б. Моноблок-компьютер. в. Операторская панель. г. Микроконтроллер.	ПК-4	35
64.	Какое действие является контролем? а. Воздействие на объект. б. Измерение параметров объекта. в. Обслуживание объекта. г. Анализ показателей функционирования объекта.	ПК-4	35
65.	Укажите действие обязательное при управлении технической системой. а. Наблюдение за системой. б. Анализ показателей системы. в. Воздействие на систему. г. Измерение параметров системы.	ПК-4	35
66.	Что представляет собой совокупность отдельных функционально связанных устройств, выполняющих определенную задачу управления. а. Модель управления. б. Контур управления. в. Устройство управления. г. Алгоритм управления.	ПК-4	35
67.	Укажите воздействия со стороны окружающей среды на объект контроля. а. Управляющие воздействия. б. Обслуживающие воздействия. в. Возмущения. г. Регулирующие воздействия.	ПК-4	35
68.	В чем заключается особенность систем автоматического контроля? а. Нет датчика. б. Нет исполнительного устройства. в. Нет устройства вывода информации. г. Нет АУУ.	ПК-4	35
69.	Укажите систему автоматического контроля. а. Система автоматического регулирования. б. Система автоматической блокировки. в. Система автоматической сигнализации. г. Система автоматической защиты.	ПК-4	35
70.	Тип, какого устройства определяет тип систем автоматического контроля по предоставляемой информации об объекте контроля? а. Датчик. б. АУУ. в. Исполнительное устройство. г. Устройство вывода информации.	ПК-4	35
71.	Укажите систему автоматического контроля, все функциональные элементы которой установлены в одном корпусе. а. Контрольно-измерительный прибор. б. Показывающий прибор. в. Сигнальный прибор. г. Регистрирующий прибор.	ПК-4	35
72.	Укажите систему автоматического измерения. а. Операторская панель.	ПК-4	35

	б. Регулятор. в. Счетчик. г. Регистратор.		
73.	Как называют систему измерения угловой скорости или частоты вращения вала? а. Спидометр. б. Тахометр. в. Манометр. г. Тахогенератор.	ПК-4	35
74.	В каких счетчиках газа используется принцип создания аэродинамического генератора колебаний с частотой, пропорциональной расходу газа? а. Ротационных. б. Вихревых. в. Струйных. г. Мембранных.	ПК-4	35
75.	В каких счетчиках газа подвижный элемент вращается в газовых подшипниках, а скорость вращения подвижного элемента пропорциональна объемному расходу? а. Ротационных. б. Барабанных. в. Струйных. г. Левитационных.	ПК-4	35
76.	Какое значение не может иметь класс точности счетчика электроэнергии? а. 0,2. б. 0,5, в. 1,5. г. 1,0.	ПК-4	35
77.	Укажите счетчик электроэнергии, в котором переменный ток и напряжение воздействуют на твердотельные (электронные) элементы для создания на выходе импульсов, число которых пропорционально измеряемой активной энергии. а. Микропроцессорный. б. Электронный. в. Индукционный. г. Электродинамический.	ПК-4	35
78.	Какие счетчики электроэнергии включают систему электромагнитов, алюминиевый диск, ось с червячной и зубчатой шестернями, счетный механизм, подшипник оси, подпятник оси и тормозной магнит? а. Микропроцессорные. б. Электронные. в. Индукционные. г. Электродинамические.	ПК-4	35
79.	Какая сигнализация предназначена для извещения о включении в работу или остановке оборудования, положении запорных органов на коммуникациях? а. Командная. б. Контрольная. в. Предупредительная. г. Аварийная.	ПК-4	35
80.	Укажите устройство вывода информации системы автоматической сигнализации. а. Стрелочный прибор. б. Светодиод. в. Фотодиод.	ПК-4	35

	г. Регистрирующий прибор.		
81.	Какая сигнализация подается при нарушении режима функционирования объекта контроля? а. Аварийная. б. Командная. в. Контрольная. г. Предупредительная.	ПК-4	35
82.	Какой сигнал используется при аварийной сигнализации? а. Световой. б. Звуковой. в. Световой и звуковой. г. Оптический.	ПК-4	35
83.	К какому виду относится система автоматической сигнализации уровня жидкости в резервуаре? а. Аварийная. б. Охранная. в. Специальная. г. Предупредительная.	ПК-4	35
84.	Какое устройство является обязательно необходимым в системах автоматического управления? а. Датчик. б. Устройство вывода информации. в. Исполнительное устройство. г. Устройство ввода информации.	ПК-4	35
85.	Укажите систему автоматического управления, включающую задающее устройство, АУУ и исполнительное устройство. а. С жесткой программой. б. С управлением по возмущению. в. С управлением по отклонению. г. С управлением по отклонению и возмущению.	ПК-4	35
86.	В зависимости от чего формируется управляющее воздействие в системах автоматического управления с обратной связью? а. Задающего воздействия. б. Возмущения. в. Случайного фактора. г. Разности задающего воздействия и сигнала датчика, отображающего фактическое значение управляемого параметра.	ПК-4	35
87.	Укажите системы автоматического управления, изменяющие алгоритмы своего функционирования и/или свою структуру с целью сохранения или достижения некоторого оптимального состояния при изменении внешних условий. а. Неадаптивные. б. Адаптивные. в. С управлением по отклонению. г. С управлением по возмущению.	ПК-4	35
88.	К какому виду относятся системы автоматического управления, для которых не нужен источник энергии? а. Прямого действия. б. Непрямого действия. в. Косвенного действия. г. Номинального действия.	ПК-4	35
89.	Укажите устройство, отсутствующее в структуре следящей системы автоматического управления. а. Датчик. б. Задатчик. в. Исполнительное устройство. г. Коммуникационное устройство.	ПК-4	35
90.	Как называют системы автоматического управления, выключающие ма-	ПК-4	35

	шины, оборудование, участки электрических сетей при возникновении опасных (аварийных) ситуаций? а. Системы автоматического сортирования. б. Системы автоматического регулирования. в. Системы автоматической сигнализации. г. Системы автоматической защиты.		
91.	Каким показателем оценивается эффективность работы предохранителей? а. Коэффициент перегрева. б. Коэффициент перегрузки. в. Максимальный ток. г. Максимальная температура	ПК-4	35
92.	Укажите коммутационный аппарат, автоматически отключающий электрические цепи при достижении дифференциальным током заданного значения в установленных условиях. а. Автоматический выключатель. б. Тепловое реле. в. Устройство защитного отключения. г. Электромагнитный расцепитель.	ПК-4	35
93.	Как называется свойство релейной защиты, выражающее способность выявлять именно поврежденный элемент системы электроснабжения и отключать именно этот элемент? а. Надежность. б. Селективность. в. Чувствительность. г. Быстродействие.	ПК-4	35
94.	Укажите системы автоматического управления, предназначенные для поддержания с заданной точностью постоянного значения управляемого параметра. а. Системы автоматической блокировки. б. Системы автоматического регулирования. в. Системы автоматического отключения. г. Следящие системы автоматического управления.	ПК-4	35
95.	Какой закон регулирования имеет место если в зависимости $X = k_1(x_3 - x_{yII}) + k_2 \int (x_3 - x_{yII}) dt + k_3 \frac{d(x_3 - x_{yII})}{dt}$ $k_3 = 0$? а. П-закон. б. ПИД-закон. в. ПИ-закон. г. И-закон.	ПК-4	35
96.	Какой закон регулирования характеризуется статической ошибкой? а. И-закон. б. П-закон. в. ПИД-закон. г. ПИ-закон.	ПК-4	35
97.	Как называется разность наибольшего значения управляемого параметра в переходном процессе и заданного значения управляемого параметра? а. Ошибка регулирования. б. Перерегулирование. в. Динамическая ошибка. г. Статическая ошибка.	ПК-4	35
98.	Какие адаптивные системы автоматического управления изменяют структуру основного АУУ? а. Самонастраивающиеся САУ со стабилизацией качества управле-	ПК-4	35

	ния. б. Самонастраивающиеся САУ с оптимизацией качества управления. в. Самоорганизующиеся. г. Самоизменяющиеся.		
99.	Способность системы автоматического управления поддерживать и восстанавливать заданный алгоритм функционирования при изменении внешних воздействий в допустимых пределах – это ... а. Надежность. б. Робастность. в. Устойчивость; г. Эффективность.	ПК-4	35
100.	Укажите значение единичной ступенчатой функции $1(t)$ при $t < 0$. а. 1. б. 0. в. 0,5. г. -1.	ПК-4	35
101.	Мгновенное изменение входного воздействия на величину h в момент времени $t = 0$ – это ... а. Импульсная функция. б. Дельта-функция Дирака. в. Ступенчатая функция. г. Гармоническая функция.	ПК-4	35
102.	Укажите изображение по Лапласу функции $x(t - \alpha)$. а. 1. $e^{-\tau}/s$. б. 2. $x_s s^{-\alpha s}$. в. 3. $1/(s + \alpha)$. г. 4. $1/s^2$.	ПК-4	35
103.	$W = \frac{k}{as + 1}$ – передаточная функция, какого звена? а. Инерционного. б. Безинерционного. в. Интегрирующего. г. Дифференцирующего.	ПК-4	35
104.	$W_q = \frac{k}{\omega i}$ – частотная передаточная функция, какого звена? а. Инерционного. б. Безинерционного. в. Дифференцирующего. г. Интегрирующего.	ПК-4	35
105.	Параллельное включение безынерционного и дифференцирующего звеньев, какое образует звено? а. Запаздывающее. б. Форсирующее. в. Колебательное. г. Инерционное.	ПК-4	35
106.	Что представляет собой характеристический многочлен системы автоматического управления? а. Числитель передаточной функции. б. Знаменатель передаточной функции. в. Произведение числителя передаточной функции на ее знамена-	ПК-4	35

	тель. г. Сумму числителя передаточной функции и ее знаменателя.		
107.	Даны характеристические многочлены систем автоматического управления, укажите структурно неустойчивую систему. а. $2,3s^2+1,2s+0,3$. б. $0,8s^3+2,5s^2+4,6s+1,2$. в. $1,5s^3+4,2s+0,2$. г. $2,8s^3+3,5s^2+1,6s+0,8$.	ПК-4	35
108.	Даны характеристические многочлены систем автоматического управления, какая система является неустойчивой по критерию Гурвица? а. $2,8s^3+3,5s^2+1,6s+0,8$. б. $2,4s^3+0,5s^2+1,2s+1,4$. в. $2,7s^3+2,2s^2+2,6s+1,0$. г. $0,2s^3+0,2s^2+1,6s+1,4$.	ПК-4	35
109.	При каких условиях система автоматического управления, описываемая дифференциальным уравнением четвертого порядка, будет устойчивой по критерию Михайлова? а. Количество квадратов комплексной плоскости 3; $h=2,5$. б. Количество квадратов комплексной плоскости 4; $h=-1,5$. в. Количество квадратов комплексной плоскости 2; $h=4,5$. г. Количество квадратов комплексной плоскости 4; $h=0,5$.	ПК-4	35
110.	Частотная передаточная функция разомкнутой системы имеет вид $W_{\text{ч}} = u + vi$, укажите значения u и v соответствующие устойчивой замкнутой системе. а. $u=-1,2; v=0$. б. $u=-1,4; v=0$. в. $u=-2,4; v=0$. г. $u=-0,8; v=0$.	ПК-4	35
111.	Линеаризация нелинейных элементов математических моделей систем автоматического управления предусматривает их разложение, в какой ряд? а. Маклорена. б. Фурье. в. Тейлора. г. Степенной.	ПК-4	35
112.	Частотная передаточная функция разомкнутой системы имеет вид $W_{\text{ч}} = u + vi$, $u=-0,4$ при $v=0$, какой запас устойчивости системы по модулю? а. 0,4. б. 0,6. в. 0,5. г. 0,2.	ПК-4	35
113.	Даны характеристические многочлены систем автоматического управления, какая система является устойчивой по критерию Гурвица? а. $1,5s^3+2,4s^2+1,6s+1,8$. б. $2,8s^3+0,4s^2+1,0s+1,2$. в. $1,2s^3+0,6s^2+1,2s+1,0$. г. $1,3s^3-2,1s^2+1,2s+1,4$.	ПК-4	35

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Какие функции выполняет LOGO!?	ПК-4	35

№	Содержание	Компетенция	ИДК
2	Как функционирует LOGO!?	ПК-4	35
3	Какими способами может программироваться LOGO!?	ПК-4	35
4	Зачем нужны модули памяти?	ПК-4	35
5	Из каких элементов состоит серия продуктов LOGO!?	ПК-4	35
6	Каковы показатели модуля LOGO! Basic?	ПК-4	У4
7	Какие модули расширения LOGO! Вы знаете?	ПК-4	У4
8	В чем разница между дискретными и аналоговыми входами?	ПК-4	У4
9	Какие выходы имеют модули семейства LOGO!?	ПК-4	У4
10	Какова мощность релейных выходов LOGO!?	ПК-4	У4
11	Как увеличить количество входов и выходов LOGO!?	ПК-4	У4
12	Как подключается LOGO! к питающей сети?	ПК-4	У4
13	Каковы уровни логических 1 и 0 для LOGO! с питанием 230В?	ПК-4	У4
14	Каковы уровни логических 1 и 0 для LOGO! с питанием 24В?	ПК-4	Н2
15	Какие два способа отображения LOGO! на принципиальных электрических схемах Вы знаете?	ПК-4	Н2
16	Как в «LOGO!Soft Comfort» выбрать язык программирования?	ПК-4	Н2
17	Как соединить элементы программы между собой?	ПК-4	Н2
18	Что делает элемент панели управления, отмеченный значком «ножницы»?	ПК-4	35
19	Как можно ввести комментарии к блоку программы?	ПК-4	35
20	Что можно сделать в режиме эмуляции контроллера?	ПК-4	35
21	Почему в работе №4 был выбран ПЛК LOGO! 230RC?	ПК-4	35
22	Зачем в работе №4 нужен предохранитель FU на схеме рис. 3?	ПК-4	35
23	Поясните, как составлялась циклограмма на рис. 4 в работе №4.	ПК-4	У4
24	Что такое «диаграмма состояния» и как она строится?	ПК-4	У4
25	Зачем нужно запоминать состояние кнопок?	ПК-4	У4
26	Расскажите алгоритм работы программы на рис. 6 в работе №4.	ПК-4	У4
27	Как происходит выключение двигателя в программе на рис. 6 в работе №4?	ПК-4	У4
28	Почему не будет работать программа на рис. 7 в работе №4?	ПК-4	Н2
29	Объясните алгоритм работы программы на рис. 9 в работе №4.	ПК-4	Н2
30	Как происходит выключение двигателя в программе на рис. 9?	ПК-4	Н2
31	Поясните, каким образом в работе №4 можно учесть отказы магнитных пускателей в рассматриваемой системе управления?	ПК-4	35
32	В чем разница между аналоговыми и дискретными сигналами?	ПК-4	35
33	Что называется стандартным аналоговым сигналом?	ПК-4	35
34	Почему токовый контур предпочтительнее постоянного напряжения?	ПК-4	35
35	Почему аналоговый сигнал в виде тока с диапазоном изменения 4-20 мА предпочтительнее тока 0-20 мА?	ПК-4	35
36	Что даёт ток смещения в стандартном токовом сигнале?	ПК-4	У4
37	Как аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму?	ПК-4	У4
38	Как должна выбираться частота дискретизации аналогового сигнала?	ПК-4	У4
39	Зачем аналоговый сигнал, поступающий на вход ПЛК должен предварительно фильтроваться?	ПК-4	У4
40	Как преобразуется аналоговый сигнал в ПЛК LOGO! ?	ПК-4	У4
41	Зачем делается масштабирование аналогового сигнала в ПЛК?	ПК-4	У4

№	Содержание	Компетенция	ИДК
42	Как задать величину коэффициента усиления и смещения в аналоговых блоках?	ПК-4	У4
43	Какие функциональные блоки реализованы в ПЛК LOGO!?	ПК-4	Н2
44	Как работает аналоговый пороговый выключатель?	ПК-4	Н2
45	Как работает аналоговый компаратор?	ПК-4	Н2
46	Как работает блок контроля аналогового значения?	ПК-4	35
47	Зачем нужен блок аналоговых вычислений?	ПК-4	35
48	Каков алгоритм работы реверсивного счётчика?	ПК-4	35
49	Какую функцию в программе выполняют RS-триггеры?	ПК-4	35
50	Зачем нужно сбрасывать состояние RS-триггеров в 0?	ПК-4	35

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	С помощью LOGO! необходимо управлять мешалкой для молока и сливок на молочной ферме. С помощью переключателя режимов работы может быть выбран автоматический режим или режим непосредственного управления. Неисправности сигнализируются с помощью лампы и аварийного звукового сигнала. Если переключатель режимов работы находится в положении «Автоматика» (I1), то мешалка (на Q1) запускается немедленно. Автоматический режим означает, что мешалка включается и выключается через заданные интервалы времени (15 секунд включена, 10 секунд - пауза). Мешалка работает с этими интервалами, пока переключатель режимов работы не будет переведён в положение 0. В режиме прямого управления (I2 –положение «Прямое управление») мешалка работает без учёта интервалов времени. При срабатывании автомата защиты двигателя (на I3) активизируются лампа сигнализации о неисправности (Q2) и аварийный звуковой сигнал (Q3). Интервалы, с которыми подается звуковой сигнал, устанавливаются с помощью датчика тактовых импульсов на 3 секунды. Звуковой сигнал может быть прерван с помощью кнопки сброса на I4. Если неисправность устранена, то сигнальная лампа и звуковой сигнал снова сбрасываются. С помощью кнопки «Контроль аварийной сигнализации» на I5 можно проверить как сигнальную лампу, так и звуковой сигнал. Используемые компоненты: LOGO! 230R I1 - Переключатель режимов работы – положение «Автоматика» (замыкающий контакт). I2 - Переключатель режимов работы - положение «Прямое управление» (замыкающий контакт). I3 - Аварийный контакт автомата защиты двигателя (замыкающий контакт). I4 - Кнопка сброса звукового сигнала (замыкающий кон-	ОПК-3	У, Н

	такт). I5 - Кнопка проверки функционирования аварийной сигнализации (замыкающий контакт). Q1 – Мешалка. Q2 - Сигнальная лампа. Q3 - Аварийный звуковой сигнал.		
2	С помощью LOGO! необходимо управлять 3 транспортёрами для перемещения деталей. Находящаяся перед транспортёрами установка каждые 30 секунд поставляет на ленту детали. Каждая деталь требует для перемещения по ленте около 1 минуты. Так как установка может иметь много времени простоя, то транспортёры, в зависимости от того, должны детали транспортироваться или нет, должны автоматически запускаться или останавливаться. Установка включается через кнопку ВКЛ на I2 и выключается через кнопку ВЫКЛ на I1. Каждый из 3 транспортёров приводится в движение двигателем (на Q1, Q2, Q3), а 3 реле близости регистрируют детали на каждой из лент (на I4, I5, I6). Через четвёртое реле близости на I3 детали регистрируются в начале ленты 1 (приходящие детали с установки). Если нажата кнопка ВКЛ и детали необходимо перемещать, то ленты запускаются одна за другой (последовательность - лента 1, лента 2, лента 3). Если до появления новой детали проходит более 1 минуты, то ленты останавливаются (в последовательности - лента 1, лента 2, лента 3). Если детали с установки не поступают на транспортёры более 100 секунд, то наступает время простоя на 15 минут, о котором сигнализирует лампа на Q4. Используемые компоненты: LOGO! 24R. I1 - Кнопка ВЫКЛ (замыкающий контакт). I2 - Кнопка ВКЛ (замыкающий контакт). I3 - Датчик для регистрации деталей с предшествующей установки (замыкающий контакт). I4 - Датчик для регистрации деталей на ленте 1 (замыкающий контакт). I5 - Датчик для регистрации деталей на ленте 2 (замыкающий контакт). I6 - Датчик для регистрации деталей на ленте 3 (замыкающий контакт). Q1 - Лента 1. Q2 - Лента 2. Q3 - Лента 3. Q4 - Сигнальная лампа.	ОПК-3	У, Н
3	С помощью LOGO! необходимо управлять процессом сгибания выхлопных труб. Процесс сгибания запускается тогда, когда имеются в наличии, как труба, так и присоединяемая деталь. Если деталь неисправна или отсутствует, то об этом сообщается с помощью сигнальной лампы.	ОПК-3	У, Н

	С помощью реле близости на I1 регистрируется наличие трубы (для этого устанавливается замедление притягивания в 1 секунду). Затем труба зажимается с помощью электромагнитного клапана на Q1. Если имеется в наличии и присоединяемая деталь (датчик на I2), то труба освобождается и даётся команда на деблокировку сгибания путём сброса деблокирующего реле на Q2 ($Q2 = 0$). Процесс деблокировки длится не более 5 секунд. Это предельное время для деблокировки. Если в течение этих 5 секунд труба не регистрируется, то деблокировка процесса сгибания отменяется путём установки деблокирующего реле ($Q2 = 1$). Если деталь распознается как дефектная или неполная, то об этом извещается с помощью сигнальной лампы на Q3. Через I3 ошибка может быть квитирована, а неисправная деталь удалена. При этом труба освобождается, и процесс может начаться снова. Используемые компоненты LOGO! 230RC I1 - Датчик наличия трубы (замыкающий контакт). I2 - Датчик наличия присоединяемой детали (замыкающий контакт). I3 - Кнопка для квитирования ошибок (замыкающий контакт). Q1 - Электромагнитный клапан для зажимающего цилиндра. Q2 - Деблокирующее реле. Q3 - Лампа для сигнализации об ошибке.		
4	С помощью LOGO! должны автоматически освещаться товары, выставленные в витрине. При этом различают 4 группы источников света. Одна для освещения днём, одна для дополнительного освещения вечером, одна для минимального освещения ночью и одна для создания световых пятен, которые должны отдельно освещать размещённые предметы. Витрина должна освещаться с понедельника по пятницу с 8:00 до 22:00, в субботу с 8:00 до 24:00 и в воскресенье с 12:00 до 20:00. В течение этих интервалов через реле времени включается группа источников света 1 на Q1. Кроме того, по вечерам подключается группа источников света 2, когда срабатывает сумеречное реле на входе I1. Вне вышеназванных интервалов времени группа источников света 3 на Q3 берет на себя минимальное освещение после деблокировки сумеречного реле. Через сигнализатор перемещений на I4 в течение всего времени включаются или выключаются световые пятна (группа источников света 4 на Q4). С помощью тестовой кнопки на I3 можно на 1 минуту включить все группы источников света, чтобы, например, проверить их функционирование или их поправить. Используемые компоненты LOGO! 230RC	ОПК-3	У, Н

	I1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт). I2 - Выключатель ВКЛ (замыкающий контакт). I3 - Тестовый выключатель (замыкающий контакт). I4 - Сигнализатор перемещений (замыкающий контакт). Q1 - Группа источников света 1. Q2 - Группа источников света 2. Q3 - Группа источников света 3 (минимальное освещение). Q4 - Группа источников света 4 (световые пятна).		
5	На автостоянке имеется в распоряжении определенное количество мест для стоянки автомобилей. Входной светофор должен автоматически переключаться с зелёного на красный, когда все места заняты. Как только места снова освобождаются, въезд снова обеспечивается включением зелёного сигнала. Въезжающие и выезжающие автомобили подсчитываются с помощью с помощью фотодатчиков (на I1 и I2) встроенным в LOGO! счётчиком. При въезде автомобиля (I1) счётчик увеличивается на 1, а при выезде автомобиля (I2) он снова уменьшается на 1. Через I2 и импульсную функцию задаётся направление счета (вперёд/ назад) на счётчике. При достижении установленного параметра переключается светофорное устройство на Q1. С помощью кнопки на I3 значение счётчика и выход Q1 могут быть сброшены. Используемые компоненты: LOGO! 230R I1 - Фотодатчик «Въезд» (замыкающий контакт). I2 - Фотодатчик «Выезд» (замыкающий контакт). I3 - Кнопка сброса (замыкающий контакт). Q1 - Реле светофора (переключающий контакт).	ОПК-3	У, Н
6	С помощью LOGO! необходимо управлять наружным освещением здания. При этом различают основное и вспомогательное освещение с ручным и автоматическим режимом. Основное освещение постоянно включено в течение установленного интервала времени, вспомогательное освещение, напротив, только на определённое время, когда срабатывает также сигнализатор перемещения. Освещение в общем случае включается только при наступлении темноты. Основное освещение (на Q1) в автоматическом режиме включается только с 6:00 до 24:00, если также срабатывает сумеречное реле на I1. Вспомогательное освещение (на Q2) включается с помощью сигнализатора перемещения на I2 на 90 секунд (в интервалах с 6:00 до 8:00 и с 17:00 до 24:00). Через I4 (положение переключателя – ручной режим) основное и вспомогательное освещение включаются независимо от реле времени и сумеречного реле, например, для проверки. Используемые компоненты: LOGO! 230RC.	ОПК-3	У, Н

	I1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт). I2 - Сигнализатор перемещения (замыкающий контакт). I3 - Положение переключателя «Автоматика» (замыкающий контакт). I4 - Положение переключателя «Ручной режим» (замыкающий контакт). Q1 - Основное освещение. Q2 - Вспомогательное освещение.		
7	С помощью LOGO! необходимо управлять жалюзи жилого дома. С помощью селекторного переключателя может быть выбран ручной режим или автоматическое управление. В зависимости от времени, темноты и дня недели жалюзи автоматически закрываются или открываются. <u>Ручной режим:</u> С помощью выключателей на I2 (ОТКРЫТЬ) и I3 (ЗАКРЫТЬ) жалюзи можно открывать и закрывать вручную. Предпосылкой для этого является то, что селекторный переключатель на I6 не стоит в положении «Автоматика». <u>Автоматический режим:</u> Для перехода в автоматический режим селекторный переключатель (I6) должен находиться в положении «Автоматика». Когда срабатывает сумеречное реле на I1, жалюзи закрываются на период с 18:00 до 7:00. Открываются они в течение дня между 7:00 и 18:00. Через конечные выключатели на I4 и I5 производится опрос, открыты жалюзи или закрыты. Используемые компоненты: LOGO! 230RC I1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт). I2 - Выключатель для открытия в ручном режиме (замыкающий контакт). I3 - Выключатель для закрытия в ручном режиме (замыкающий контакт). I4 - Конечный выключатель «Жалюзи открыты» (размыкающий контакт). I5 - Конечный выключатель «Жалюзи закрыты» (размыкающий контакт). I6 - Селекторный переключатель в положении «Автоматика». Q1 - Открыть жалюзи. Q2 - Закрыть жалюзи.	ОПК-3	У, Н
8	С помощью LOGO! необходимо управлять внешним и внутренним освещением жилого дома. При этом в случае отсутствия хозяев или в тёмное время должно сигнализироваться приближение людей. Через сигнализатор перемещения и контакт тревоги установки тревожной сигнализации включается внешнее и внутреннее освещение. Внешнее освещение разделено на три области (на Q1, Q2, Q3). Для каждой области используется собственный сигнализатор перемещения (на I2, I3, I4). Если на определённом интервале времени срабатывает один из этих сигнала	ОПК-3	У, Н

	лизаторов, то соответствующее внешнее освещение включается на 90 секунд. Диапазон времени задаётся через встроенное в LOGO! реле времени (с 17:00 до 7:00). Благодаря сумеречному реле на I1 гарантируется, что включение происходит только в тёмное время суток. На I5 подключён четвёртый сигнализатор перемещения, который независимо от времени и темноты включает все три внешних освещения на 90 секунд. Внешние освещения включаются также на 90 секунд через контакт тревоги установки тревожной сигнализации на I6. Кроме того, после отключения внешнего освещения на 90 секунд включается внутреннее освещение. Через сигнализатор перемещения на I5 и контакт тревоги внутреннее освещение включается на 90 секунд немедленно. Используемые компоненты: LOGO! 230RC I1 - Сумеречное реле (замыкающий контакт). I2 - Сигнализатор перемещения 1 (замыкающий контакт). I3 - Сигнализатор перемещения 2 (замыкающий контакт). I4 - Сигнализатор перемещения 3 (замыкающий контакт). I5 - Сигнализатор перемещения 4 (замыкающий контакт). I6 - Контакт тревоги установки тревожной сигнализации (замыкающий контакт). Q1 - Внешнее освещение 1. Q2 - Внешнее освещение 2. Q3 - Внешнее освещение 3. Q4 - Внутреннее освещение.		
9	В оранжевое необходимо управлять орошением растений с помощью LOGO! При этом различают три типа растений. В случае растений типа 1 речь идёт о водорослях в бассейне, уровень воды в котором должен поддерживаться в определённом диапазоне. Растения второго типа должны орошаться утром и вечером по 3 минуты, а растения третьего типа – каждый второй вечер в течение 2 минут. <u>Орошение растений - Тип 1:</u> Через поплавковые выключатели для максимального и минимального значения (на I1 и I2) уровень воды в бассейне всегда поддерживается в этом заданном диапазоне. <u>Орошение растений - Тип 2:</u> Орошение включается через реле времени утром с 6:00 до 6:03 и вечером с 20:00 до 20:03 каждый раз на 3 минуты (ежедневно). <u>Орошение растений - Тип 3:</u> С помощью функции импульсного тока растения орошаются только каждый второй день; всегда вечером в течение 2 минут, когда срабатывает фотореле на I3. Используемые компоненты: LOGO! 230RC. I1 - Поплавковый выключатель для максимального значения	ОПК-3	У, Н

	(размыкающий контакт). I2 - Поплавковый выключатель для минимального значения (замыкающий контакт). I3 - Фотореле (замыкающий контакт). I4 - Выключатель для автоматически управляемого орошения (замыкающий контакт). Q1 - Электромагнитный клапан для орошения растений типа 1. Q2 - Электромагнитный клапан для орошения растений типа 2. Q3 - Электромагнитный клапан для орошения растений типа 3.		
10	С помощью LOGO! реализуется групповое соединение трёх одинаковых потребителей. Из этих трёх потребителей два всегда должны работать. Чтобы обеспечить равномерный износ, все три потребителя должны включаться и выключаться попеременно. Каждый потребитель обладает аварийным выходом, который подведён к общей аварийной сигнализации. Как только потребитель сообщает о неисправности, он отключается, а остальные два потребителя работают. Процесс равномерной загрузки потребителей выглядит следующим образом: Сначала работают потребители 1 и 2 (на Q1 и Q2), затем потребители 2 и 3 (на Q2 и Q3), затем потребители 1 и 3 (на Q1 и Q3). Эта последовательность все время повторяется (начиная с Q1 и Q2). Потребители каждый раз работают в течение установленного времени (напр., 3 секунды). Начало процесса реализуется с помощью инвертированного реле с самоблокировкой. Установка сама запускается также после восстановления напряжения (начальное состояние). Если у потребителя 1 возникает неисправность, то он отключается через аварийный вход I1, и включается третий потребитель. Неисправность сигнализируется через общий аварийный сигнал на Q4. Если неисправность устранена и нажата квитирующая кнопка на I4, то LOGO! переходит в исходное состояние, и процесс снова начинается с Q1 и Q2. То же самое справедливо также и для потребителей 2 и 3 (сообщение о неисправности потребителя 2 на I2, сообщение о неисправности потребителя 3 на I3). Используемые компоненты: LOGO! 230R I1 - Аварийный вход потребителя 1 (замыкающий контакт). I2 - Аварийный вход потребителя 2 (замыкающий контакт). I3 - Аварийный вход потребителя 3 (замыкающий контакт). I4 - Кнопка квитирования неисправности (замыкающий контакт). Q1 - Потребитель 1. Q2 - Потребитель 2. Q3 - Потребитель 3. Q4 - Выход общего аварийного сигнала.	ОПК-3	У, Н

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

№ п/п	Тема реферата, контрольных, расчётно-графических работ
1	Разработка дискретных систем автоматического управления на базе программируемого логического контроллера
2	Бесконтактные датчики
3	Электромагнитные исполнительные устройства дискретного действия
4	Обработка информации в АУУ
5	Устройства ввода информации
6	Передача информации в системах автоматики
7	Степень защиты оболочки электрооборудования и корпуса приборов
8	Классификация систем автоматического контроля
9	Классификация САУ
10	Функции изменения внешних воздействий
11	Индукционный регулятор и фазорегулятор.
12	Исполнительные двигатели.
13	Тахогенераторы.
14	Сельсины.
15	Поворотные трансформаторы.

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены

5.4. Система оценивания достижения компетенций**5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации**

Компетенция ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
З	Методологию построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами, их состав и структуру	1-20	-		-
У	Решать профессиональные задачи, связанные с применением АСУ ТП	4-6; 14; 17-18-	1; 3-6; 9-10		-
Н	Эксплуатации систем автоматизации, применяемых на предприятиях пищевой промышленности	7; 9-10; 15-16; 19-20	2; 7-8		-
Компетенция ПК-4 Способен организовывать управление безопасностью и прослеживаемостью продуктов питания животного происхождения					
Индикаторы достижения компетенции ПК-4		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому про-

					екту (работе)
35	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях производства продуктов питания животного происхождения	1-20	-		
У4	Использовать специализированное программное обеспечение в процессе контроля технологических параметров и режимов технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики автоматизированных технологических линий производства продуктов питания животного происхождения	4-6; 14; 17-18-	1; 3-6; 9-10		
У5	Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях	7; 9-10; 15-16; 19-20	2; 7-8		
Н2	Разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания животного происхождения	1-20			

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-3		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З	Методологию построения современных автоматизированных систем управления технологическими процессами, их состав и структуру	1-150	1-6; 18-22; 31-35; 46-52	
У	Решать профессиональные задачи, связанные с применением АСУ ТП		7-13; 23-27; 36-42; 53-58	1-6
Н	Эксплуатации систем автоматизации, применяемых на предприятиях пищевой про-		14-17; 28-30; 43-45; 59-60	7-14

	мышленности			
Компетенция ПК-4 Способен организовывать управление безопасностью и прослеживаемостью продуктов питания животного происхождения				
Индикаторы достижения компетенции ПК-4		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
35	Состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий для автоматизированной обработки информации с использованием персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем, применяемых в автоматизированных технологических линиях производства продуктов питания животного происхождения	1-150	1-6; 18-22; 31-35; 46-52	
У4	Использовать специализированное программное обеспечение в процессе контроля технологических параметров и режимов технологического оборудования, систем безопасности и сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики автоматизированных технологических линий производства продуктов питания животного происхождения		7-13; 23-27; 36-42; 53-58	1-6
У5	Использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства продуктов питания животного происхождения на автоматизированных технологических линиях		14-17; 28-30; 43-45; 59-60	7-14
Н2	Разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания животного происхождения			

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Шишов, О.В. Современные средства АСУ ТП: учебник / О. В. Шишов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. - ISBN 978-5-9729-0622-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1831992	Учебное	Основная
2	Чупаев, А.В. Системы автоматизации и управления: учебное пособие / А.В. Чупаев, А.Ю. Шарифуллина. — Казань: КНИТУ, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-2898-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/244934	Учебное	Дополнительная
3	Чупин, А.В. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А.В. Чупин. — Кемерово: КемГУ, 2013. — 151 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45650	Учебное	Дополнительная
4	Шишов, О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1920334	Учебное	Дополнительная
5	Решетняк Е.П. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: конспект лекций для студентов специальности «Технология молока и молочных продуктов» / Решетняк Е.П. — Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2009. — 168 с. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/8142.html	Учебное	Дополнительная
6	Пиляев, Сергей Николаевич. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия" / С.Н. Пиляев, Д.Н. Афоничев, В.А. Черников; Воронежский государственный аграрный университет. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016. — 241 с.: ил. — Библиогр.: с. 237-238. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf >.	Учебное	Дополнительная

7	Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Автоматика» для обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в АПК», «Техно-логическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» / Д.Н. Афоничев, С.Н. Пилаев, М.Ю. Еремин, И.И. Аксенов, Р.М. Панов. — Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020. — 133 с.: ил. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b121713.pdf >.	Методическое	
8	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks
4	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	
2	ВИМ	http://vim.ru/
3	LOGO! Software	https://new.siemens.com/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева д.13а, а.205
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева д.13, а.218
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, коммутатор, контроллеры, принтер лазерный, регулятор, экран переносной, измеритель ПИД-регулятор, преобразователь интерфейса, принтер Samsung, регулятор, эмулятор печи	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева д.13а, а.230
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева д.13, а.219 (с16 до 20 ч.)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева д.13, а.321 (с16 до 20 ч.)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина д.1, а.232а (с16 до 20 ч.)

образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	
---	--

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет разработки ПО для контроллеров LOGO! Soft Comfort Demo	ПК в локальной сети ВГАУ
2	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК на кафедре электротехники
3	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Программный комплекс SimInTech	ПК на кафедре электротехники и автоматики
6	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.О.20 «Процессы и аппараты пищевых производств»	Технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и безопасности	Высоцкая Е.А.

	жизнедеятельности	
Б1.О.26 «Технологическое оборудование отрасли»	Технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности	Высоцкая Е.А.

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответ- ствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Колобаева А.А., председатель мето- дической комиссии ФТТ 	20.06.2023	Нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	нет
Колобаева А.А., председатель мето- дической комиссии ФТТ 	протокол метокомис- сии № 10 от 18.06.2024	Нет Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	нет
Колобаева А.А., председатель мето- дической комиссии ФТТ 	протокол метокомис- сии № 10 от 24.06.2025	Нет Рабочая программа актуализирована для 2025-2026 учебного года	нет