Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 13.10.2026 14:32:16
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Факультет информационных систем в экономике и юриспруденции / Технологический

Кафедра Информационной безопасности и прикладной информатики / Строительных и общепрофессиональных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20____г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине ФТД.03.03 Методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров

по направлению подготовки Бакалавр 08.03.01 Строительство

по профилю подготовки (специализации) Промышленное и гражданское строительство

квалификация (степень) выпускника Бакалавр

форма обучения Очная, Заочная, Очно-заочная

год начала подготовки 2026

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 08.03.01 бакалавриата

Составитель рабочей программы: Чундышко В. Ю. – заведующий кафедрой информационной безопасности и прикладной информатики

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью настоящей дисциплины «Методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров» является формирование у студентов профессиональных компетенций в области разработки и реализации алгоритмов автоматизации технологических процессов, применяемых в строительстве, а также приобретение навыков работы с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК).

В процессе изучения дисциплины студенты должны:

- Освоить теоретические основы программирования ПЛК, включая языки описания алгоритмов автоматики (LD, FBD, ST, IL, SFC).
- Научиться выбирать и структурировать информацию о ПЛК и системах автоматизации (в соответствии с компетенцией ОПК-2.1).
- Приобрести навыки разработки, отладки и тестирования программ для ПЛК, реализующих алгоритмы управления технологическими процессами.
- Овладеть методами представления информации о системах автоматизации с использованием информационных и компьютерных технологий (в соответствии с компетенцией ОПК-2.3).
- Научиться применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации, связанной с системами автоматизации (в соответствии с компетенцией ОПК-2.4).
- Получить базовые знания о монтаже и подключении приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления (в соответствии с компетенцией ПКУВ-12.1).
- Развить навыки обработки и хранения информации о системах автоматизации, включая использование баз данных и компьютерных сетевых технологий (в соответствии с компетенцией ОПК-2.2).

Задачи дисциплины:

- Изучение архитектуры и принципов работы ПЛК.
- Освоение основных языков программирования ПЛК (Ladder Diagram, Function Block Diagram, Structured Text, Instruction List, Sequential Function Chart).
- Разработка алгоритмов автоматизации типовых технологических процессов в строительстве.
- Практическая реализация разработанных алгоритмов на ПЛК.
- Освоение методов отладки и тестирования программ для ПЛК.
- Изучение основ промышленной сети и коммуникаций между ПЛК и другими устройствами.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров» (индекс ФТД.03.03) является частью профессионального цикла образовательной программы бакалавриата 08.03.01 «Строительство» профиля «Промышленное и гражданское строительство». Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (145 часов) для очной и очно-заочной форм обучения.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у студентов компетенций, необходимых для проектирования, монтажа и эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами в строительстве. Она обеспечивает теоретическую и практическую подготовку в области программирования ПЛК, что является важным аспектом современной строительной индустрии, стремящейся к повышению эффективности и автоматизации производства.

Дисциплина тесно связана с другими дисциплинами образовательной программы, такими как «Основы автоматизации технологических процессов», «Электротехника и электроника», «Информационные технологии в строительстве» и «Автоматизация строительных машин и комплексов». Она углубляет знания, полученные в этих дисциплинах, и позволяет применить их на практике при решении задач автоматизации строительных объектов.

Освоение дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

- **ОПК-2.1:** Приобретение навыков поиска и анализа информации о ПЛК и системах автоматизации, необходимых для решения профессиональных задач.
- **ОПК-2.2:** Организация хранения и обработки данных, полученных в процессе программирования и отладки ПЛК.
- **ОПК-2.3:** Представление результатов программирования и отладки ПЛК в виде технической документации и отчетов с использованием информационных технологий.
- **ОПК-2.4:** Использование специализированного программного обеспечения для разработки программ для ПЛК и оформления технической документации.
- **ПКУВ-12.1:** Получение практических навыков, необходимых для монтажа и настройки аппаратуры автоматического управления, включая ПЛК.

Успешное освоение дисциплины является основой для дальнейшего изучения дисциплин, связанных с автоматизацией строительных процессов, и подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2.1	Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте
ОПК-2.2	Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий
ОПК-2.3	Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий
ОПК-2.4	Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации
ПКУВ-12.1	Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления III категории сложности

---

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

Курс	Семестр	Формы контроля (количество)	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	Итого часов	з.е.
2	4	Зачёт (1)	17	17	0.25	37.75	72	145	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения

Курс	Семестр	Формы контроля (количество)	Лек	Лаб	Пр	Контроль	СР	Итого часов	з.е.
2	4	Зачёт (1), Контрольная работа (1)	4	6	0.25	3.75	58	72	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения

Курс	Семестр	Формы контроля (количество)	Лек	Пр	СР	Контроль	Итого часов	з.е.
2	4	Зачёт (1)	10	10	0.25	51.75	72	2

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	СРС	Итого

4	Раздел 1. Архитектура и принципы работы ПЛК	1–4	4	4	—	—	—	9	17
4	Раздел 2. Языки программирования ПЛК (МЭК 61131-3)	5–9	5	5	—	—	—	10	20
4	Раздел 3. Разработка алгоритмов автоматизации в строительстве	10–13	4	4	0.25	—	—	9	17.25
4	Раздел 4. Отладка, тестирование и промышленные сети	14–17	4	4	—	—	3.75	9.75	21.5
	ИТОГО:		**17**	**17**	**0.25**	—	**3.75**	**37.75**	**72**

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Сем	Раздел дисциплины	Лек	Лаб	Пр	Контроль	СРС	Итого
4	Раздел 1. Архитектура и принципы работы ПЛК	1	2	—	—	14	17
4	Раздел 2. Языки программирования ПЛК (МЭК 61131-3)	1	2	—	—	15	18
4	Раздел 3. Разработка алгоритмов автоматизации в строительстве	1	1	0.25	—	15	17.25
4	Раздел 4. Отладка, тестирование и промышленные сети	1	1	—	3.75	14	19.75
	ИТОГО:	**4**	**6**	**0.25**	**3.75**	**58**	**72**

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

Сем	Раздел дисциплины	Лек	Пр	Контроль	СРС	Итого
4	Раздел 1. Архитектура и принципы работы ПЛК	3	3	—	13	19
4	Раздел 2. Языки программирования ПЛК (МЭК 61131-3)	3	3	—	14	20
4	Раздел 3. Разработка алгоритмов автоматизации в строительстве	2	2	0.25	12	16.25
4	Раздел 4. Отладка, тестирование и промышленные сети	2	2	3.75	12.75	20.5
	ИТОГО:	**10**	**10**	**0.25**	**51.75**	**72**

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля), образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы) ОФО / ЗФО / ОЗФО	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
4	**Тема 1. Введение в ПЛК. Архитектура и принципы работы**	4 / 1 / 3	История развития ПЛК. Классификация ПЛК. Архитектура ПЛК: процессорный модуль, модули ввода-вывода, коммуникационные модули, блок питания. Принцип работы ПЛК: циклический опрос, время цикла. Области применения ПЛК в строительстве.	ОПК-2.1, ОПК-2.2	**Знать:** архитектуру и принципы работы ПЛК. **Уметь:** выбирать ПЛК для конкретных задач. **Владеть:** методами анализа информации о ПЛК.	Лекция-визуализация, проблемная лекция
4	**Тема 2. Стандарт МЭК 61131-3. Обзор языков программирования ПЛК**	5 / 1 / 3	Структура стандарта МЭК 61131-3. Обзор языков: LD, FBD, ST, IL, SFC. Сравнительная характеристика языков. Выбор языка для	ОПК-2.3, ОПК-2.4	**Знать:** синтаксис и семантику языков МЭК 61131-3. **Уметь:** выбирать язык программирования для задачи. **Владеть:** навыками работы в средах программирования ПЛК.	Лекция с элементами дискуссии, кейс-метод

			конкретной задачи.			
4	**Тема 3. Разработка алгоритмов автоматизации технологических процессов в строительстве**	4 / 1 / 2	Типовые технологические процессы в строительстве: управление насосами, вентиляцией, освещением, отоплением. Разработка алгоритмов управления. Примеры реализации на ПЛК.	ОПК-2.1, ОПК-2.4, ПКУВ-12.1	**Знать:** типовые алгоритмы автоматизации в строительстве. **Уметь:** разрабатывать алгоритмы управления. **Владеть:** методами реализации алгоритмов на ПЛК.	Проектный метод, работа в малых группах
4	**Тема 4. Отладка, тестирование программ и промышленные сети**	4 / 1 / 2	Методы отладки программ для ПЛК. Имитационное моделирование. Тестирование на реальном оборудовании. Промышленные сети: Modbus, Profibus, Ethernet/IP. Организация обмена данными между ПЛК и другими устройствами.	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПКУВ-12.1	**Знать:** методы отладки и тестирования. **Уметь:** настраивать промышленные сети. **Владеть:** навыками отладки программ для ПЛК.	Лабораторный практикум, имитационное моделирование

	ИТОГО:	**17 / 4 / 10**				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах (ОФО / ЗФО / ОЗФО)
4	1	Изучение архитектуры ПЛК. Выбор ПЛК для заданной задачи автоматизации строительного объекта.	— / — / —
4	3	Разработка алгоритма управления насосной станцией. Реализация на языке LD.	0.25 / 0.25 / 0.25
	ИТОГО:		**0.25 / 0.25 / 0.25**

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах (ОФО / ЗФО / ОЗФО)
4	1	Лабораторная работа № 1. Изучение среды программирования CoDeSys.	2 / 2 / —
4	1	Лабораторная работа № 2. Программирование дискретных входов-выходов на языке LD.	2 / 2 / —
4	2	Лабораторная работа № 3. Программирование на языке FBD.	3 / 1 / —
4	2	Лабораторная работа № 4. Программирование на языке ST.	2 / 1 / —
4	3	Лабораторная работа № 5. Разработка программы управления вентиляцией.	4 / 1 / —
4	4	Лабораторная работа № 6. Отладка и тестирование программы.	4 / 1 / —
	ИТОГО:		**17 / 6 / —**

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) по дисциплине не предусмотрены учебным планом.

5.8. Самостоятельная работа студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах (ОФО / ЗФО / ОЗФО)
4	Раздел 1. Архитектура и принципы работы ПЛК	Изучение классификации ПЛК. Подготовка реферата по	1–4 неделя	9 / 14 / 13

		современным производителям ПЛК.		
4	Раздел 2. Языки программирования ПЛК	Изучение синтаксиса языков LD, FBD, ST. Выполнение индивидуальных заданий.	5–9 неделя	10 / 15 / 14
4	Раздел 3. Разработка алгоритмов автоматизации	Разработка алгоритмов для типовых строительных процессов. Подготовка к лабораторным работам.	10–13 неделя	9 / 15 / 12
4	Раздел 4. Отладка и тестирование	Изучение методов отладки. Подготовка к зачёту.	14–17 неделя	9.75 / 14 / 12.75
	ИТОГО:			**37.75 / 58 / 51.75**

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
1	Сентябрь, учебная аудитория	Введение в профессию: автоматизация в строительстве	Круглый стол	Преподаватель дисциплины	Формирование профессиональных ориентиров
2	Ноябрь, лаборатория	Конкурс студенческих проектов по автоматизации строительных процессов	Конкурс проектов	Преподаватель дисциплины	Презентация проектов, развитие навыков публичных выступлений
3	Декабрь, учебная аудитория	Итоговая конференция по результатам изучения дисциплины	Конференция	Преподаватель дисциплины	Обобщение результатов, рефлексия

---

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Методы программирования в системах на основе ПЛК»	Внутренний ресурс кафедры

Методические указания по выполнению самостоятельной работы	Внутренний ресурс кафедры

6.2. Литература для самостоятельной работы

Название	Ссылка
Зюзев А.М., Мудров М.В., Костылев А.В. Программируемые логические контроллеры в системах малой автоматизации и автоматизации зданий и сооружений: учебное пособие. — Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2023. — 118 с.	https://elar.urfu.ru/handle/10995/128715
Максимычев О.И., Либенко А.В., Виноградов В.А. Программирование логических контроллеров (PLC): учебно-методическое пособие. — М.: МАДИ, 2023.	https://lib.madi.ru
Латышев В.А. Особенности разработки программ управления технологическим оборудованием средствами ПЛК // CyberLeninka.	https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razrabotki-programm-upravleniya

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

---

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенция	Этапы формирования (номер семестра) ОФО / ЗФО / ОЗФО	Дисциплины, формирующие компетенцию
ОПК-2.1	5 / 6 / 5	Квалификационный экзамен по модулю «Монтажник приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления», Методы программирования в системах на основе ПЛК, Системы искусственного интеллекта, Цифровые технологии в профессиональной деятельности, Технологическое предпринимательство, Цифровая трансформация отрасли, Ознакомительная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР, Технологическая практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Информационные технологии
ОПК-2.2	5 / 6 / 5	Квалификационный экзамен по модулю, Методы программирования в системах на основе ПЛК, Системы искусственного интеллекта, Цифровые технологии в профессиональной деятельности, Технологическое предпринимательство, Цифровая трансформация отрасли, Ознакомительная практика, Подготовка к защите ВКР, Технологическая практика, Подготовка к госэкзамену
ОПК-2.3	5 / 6 / 5	Квалификационный экзамен по модулю, Системы искусственного интеллекта, Методы программирования в системах на основе ПЛК, Цифровые технологии в профессиональной деятельности, Технологическое предпринимательство, Цифровая трансформация отрасли, Ознакомительная практика, Подготовка к защите ВКР, Технологическая практика, Подготовка к госэкзамену, Информационные технологии
ОПК-2.4	5 / 6 / 5	Квалификационный экзамен по модулю, Методы программирования в системах на основе ПЛК, Системы искусственного интеллекта, Цифровые технологии в профессиональной деятельности, Технологическое предпринимательство, Цифровая трансформация отрасли, Ознакомительная практика, Подготовка к защите ВКР, Технологическая практика, Подготовка к госэкзамену, Информационные технологии
ПКУВ-12.1	5 / 6 / 5	Квалификационный экзамен по модулю, Методы программирования в системах на основе ПЛК, Проектная практика, Подготовка к госэкзамену, Применение беспилотных авиационных систем в профессиональной деятельности, Подготовка к защите ВКР, Проектирование объектов строительства с элементами автоматизации, Монтаж, ремонт и техническое обслуживание электрической распределительной и регулирующей аппаратуры

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания: неудовлетворительно	Критерии оценивания: удовлетворительно	Критерии оценивания: хорошо	Критерии оценивания: отлично	Наименование оценочного средства
ОПК-2.2 Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тест, лабораторные работы
ОПК-2.3 Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тест, практические задания
ПКУВ-12.1 Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления III категории сложности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тест, лабораторные работы
ОПК-2.4 Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тест, лабораторные работы

технической документации					
ОПК-2.1 Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тест, реферат

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные вопросы для промежуточной аттестации (зачёта):

1. История развития программируемых логических контроллеров.
2. Классификация ПЛК по конструктивному исполнению.
3. Архитектура ПЛК: основные модули и их назначение.
4. Принцип работы ПЛК: циклический опрос, время цикла.
5. Области применения ПЛК в строительстве.
6. Стандарт МЭК 61131-3: структура и назначение.
7. Язык релейных диаграмм (LD): синтаксис и особенности.
8. Язык функциональных блоковых диаграмм (FBD): синтаксис и особенности.
9. Язык структурированного текста (ST): синтаксис и особенности.
10. Язык списка инструкций (IL): синтаксис и особенности.
11. Язык последовательных функциональных схем (SFC): синтаксис и особенности.
12. Сравнительная характеристика языков программирования ПЛК.
13. Типовые технологические процессы в строительстве и их автоматизация.
14. Разработка алгоритма управления насосной станцией.
15. Разработка алгоритма управления системой вентиляции.
16. Разработка алгоритма управления системой освещения.
17. Разработка алгоритма управления системой отопления.
18. Методы отладки программ для ПЛК.
19. Имитационное моделирование в отладке программ ПЛК.
20. Тестирование программ на реальном оборудовании.
21. Промышленные сети: Modbus, Profibus, Ethernet/IP.

22. Организация обмена данными между ПЛК и другими устройствами.
23. Монтаж и подключение приборов автоматического контроля.
24. Настройка аппаратуры автоматического управления.
25. Требования охраны труда при работе с ПЛК.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание знаний, умений и навыков студентов проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «МГТУ». Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, тестирования, подготовки рефератов и выступлений на практических занятиях. Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта в 4 семестре. Зачёт выставляется по результатам текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех лабораторных работ и положительных результатов тестирования.

7.5. Тестовые задания

Тест по дисциплине «Методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров»

Инструкция: выберите один правильный ответ или установите соответствие.

Раздел 1. Архитектура и принципы работы ПЛК

1. Что такое ПЛК?
   а) Программируемый логический контроллер
   б) Персональный компьютер
   в) Программный логический комплекс
   г) Промышленный логический контроллер

2. Какое устройство является «мозгом» ПЛК?
   а) Модуль ввода-вывода
   б) Блок питания
   в) Процессорный модуль
   г) Коммуникационный модуль

3. Какой принцип работы ПЛК?
   а) Линейный
   б) Циклический
   в) Событийный
   г) Прерывания

4. Что такое время цикла ПЛК?
   а) Время выполнения одной операции
   б) Время между двумя последовательными опросами входов
   в) Время загрузки программы
   г) Время реакции на внешнее событие

5. Какие модули входят в состав ПЛК? (Выберите все правильные ответы)
   а) Процессорный модуль
   б) Модуль ввода-вывода
   в) Монитор

г) Коммуникационный модуль
д) Блок питания

6. Какие ПЛК бывают по конструктивному исполнению?
   а) Моноблочные
   б) Модульные
   в) Распределённые
   г) Все перечисленные

7. Для чего предназначен модуль ввода-вывода?
   а) Для обработки данных
   б) Для подключения датчиков и исполнительных устройств
   в) Для связи с другими устройствами
   г) Для питания ПЛК

8. Что такое дискретный вход ПЛК?
   а) Вход для аналогового сигнала
   б) Вход для сигнала «0» или «1»
   в) Вход для подключения датчика температуры
   г) Вход для подключения исполнительного устройства

9. Что такое аналоговый вход ПЛК?
   а) Вход для сигнала «0» или «1»
   б) Вход для непрерывного сигнала
   в) Вход для подключения кнопки
   г) Вход для подключения реле

10. Какие производители ПЛК наиболее известны?
    а) Siemens, Omron, Mitsubishi
    б) Intel, AMD, NVIDIA
    в) Microsoft, Apple, Google
    г) Bosch, Makita, DeWalt

Раздел 2. Языки программирования ПЛК (МЭК 61131-3)

11. Какой стандарт регламентирует языки программирования ПЛК?
    а) МЭК 61131-3
    б) ISO 9001
    в) ГОСТ 12.0.001
    г) IEEE 802.3

12. Сколько языков программирования включает стандарт МЭК 61131-3?
    а) 3
    б) 4
    в) 5
    г) 6

13. Какой язык является графическим?
    а) ST
    б) IL
    в) LD
    г) Все перечисленные

14. Какой язык является текстовым?
    а) LD
    б) FBD
    в) ST
    г) SFC

15. Как расшифровывается LD?
    а) Ladder Diagram
    б) Logical Diagram
    в) Linear Diagram
    г) Language Diagram

16. Как расшифровывается FBD?
    а) Function Block Diagram
    б) Functional Block Design
    в) Fast Block Diagram
    г) Field Bus Diagram

17. Как расшифровывается ST?
    а) Structured Text
    б) System Text
    в) Simple Text
    г) Standard Text

18. Как расшифровывается IL?
    а) Instruction List
    б) Internal Language
    в) Input List
    г) Interface Language

19. Как расшифровывается SFC?
    а) Sequential Function Chart
    б) System Function Chart
    в) Simple Function Chart
    г) Standard Function Chart

20. Какой язык используется для описания последовательных операций?
    а) LD
    б) FBD
    в) SFC
    г) IL

21. Какой язык наиболее распространён для ПЛК?
    а) ST
    б) LD
    в) FBD
    г) SFC

22. Какой язык использует графические символы, похожие на релейные схемы?
    а) LD
    б) FBD
    в) ST
    г) IL

23. Какой язык использует блоки, соединённые линиями?
    а) LD
    б) FBD
    в) ST
    г) SFC

24. Какой язык похож на Pascal?
    а) LD
    б) FBD
    в) ST
    г) IL

25. Какой язык похож на ассемблер?
    а) LD
    б) FBD
    в) ST
    г) IL

Раздел 3. Разработка алгоритмов автоматизации в строительстве

26. Какой технологический процесс в строительстве можно автоматизировать с помощью ПЛК?
    а) Управление насосной станцией
    б) Управление вентиляцией
    в) Управление освещением
    г) Все перечисленные

27. Что такое алгоритм управления?
    а) Последовательность действий для достижения цели
    б) Программа на языке LD
    в) Схема подключения ПЛК
    г) Техническая документация

28. Какие датчики используются для измерения температуры?
    а) Термопары
    б) Термосопротивления
    в) Оба варианта
    г) Ни один из вариантов

29. Какие исполнительные устройства используются в системах автоматизации?
    а) Насосы
    б) Вентиляторы
    в) Клапаны
    г) Все перечисленные

30. Что такое уставка?
    а) Значение параметра, которое нужно поддерживать
    б) Значение параметра, которое нужно изменить
    в) Значение параметра, которое нужно измерить
    г) Значение параметра, которое нужно игнорировать

31. Что такое обратная связь в системе автоматизации?
    а) Сигнал с выхода на вход
    б) Сигнал с входа на выход

в) Сигнал от датчика к ПЛК
г) Сигнал от ПЛК к исполнительному устройству

32. Какая система управления называется разомкнутой?
    а) Без обратной связи
    б) С обратной связью
    в) С двумя обратными связями
    г) С тремя обратными связями

33. Какая система управления называется замкнутой?
    а) Без обратной связи
    б) С обратной связью
    в) С двумя обратными связями
    г) С тремя обратными связями

34. Что такое ПИД-регулятор?
    а) Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор
    б) Программируемый интегральный датчик
    в) Промышленный интерфейс данных
    г) Персональный идентификатор

35. Для чего используется таймер в ПЛК?
    а) Для отсчёта времени
    б) Для счёта импульсов
    в) Для хранения данных
    г) Для связи с другими устройствами

36. Для чего используется счётчик в ПЛК?
    а) Для отсчёта времени
    б) Для счёта импульсов
    в) Для хранения данных
    г) Для связи с другими устройствами

37. Что такое реле времени?
    а) Устройство для отсчёта времени
    б) Устройство для счёта импульсов
    в) Устройство для хранения данных
    г) Устройство для связи

38. Что такое контактор?
    а) Электромагнитный аппарат для коммутации силовых цепей
    б) Датчик температуры
    в) Программируемый логический контроллер
    г) Блок питания

39. Что такое частотный преобразователь?
    а) Устройство для регулирования скорости вращения электродвигателя
    б) Устройство для измерения температуры
    в) Устройство для коммутации цепей
    г) Устройство для хранения данных

40. Что такое SCADA-система?
    а) Система диспетчерского управления и сбора данных
    б) Система автоматического проектирования

в) Система управления базами данных
г) Система программирования ПЛК

Раздел 4. Отладка, тестирование и промышленные сети

41. Что такое отладка программы?
    а) Процесс поиска и устранения ошибок
    б) Процесс написания программы
    в) Процесс загрузки программы в ПЛК
    г) Процесс компиляции программы

42. Какие методы отладки программ для ПЛК существуют?
    а) Имитационное моделирование
    б) Тестирование на реальном оборудовании
    в) Оба варианта
    г) Ни один из вариантов

43. Что такое промышленная сеть?
    а) Сеть для обмена данными между промышленными устройствами
    б) Сеть для подключения к Интернету
    в) Сеть для подключения принтеров
    г) Сеть для подключения телефонов

44. Какой протокол используется в промышленных сетях?
    а) Modbus
    б) Profibus
    в) Ethernet/IP
    г) Все перечисленные

45. Что такое Modbus?
    а) Протокол обмена данными
    б) Язык программирования
    в) Тип ПЛК
    г) Производитель ПЛК

46. Что такое Profibus?
    а) Протокол обмена данными
    б) Язык программирования
    в) Тип ПЛК
    г) Производитель ПЛК

47. Что такое Ethernet/IP?
    а) Протокол обмена данными
    б) Язык программирования
    в) Тип ПЛК
    г) Производитель ПЛК

48. Что такое HMI?
    а) Человеко-машинный интерфейс
    б) Протокол обмена данными
    в) Язык программирования
    г) Тип ПЛК

49. Что такое монтаж приборов автоматического контроля?
    а) Установка и подключение приборов
    б) Разработка программы
    в) Отладка программы
    г) Тестирование программы

50. Что такое охрана труда при работе с ПЛК?
    а) Соблюдение правил безопасности
    б) Разработка программы
    в) Отладка программы
    г) Тестирование программы

Установите соответствие:

Вопрос	Соответствие
51. LD	а) Язык релейных диаграмм
52. FBD	б) Язык функциональных блоков
53. ST	в) Язык структурированного текста
54. IL	г) Язык списка инструкций
55. SFC	д) Язык последовательных функциональных схем

Ключи к тестовым заданиям:

№ вопроса	Ответ
1	А
2	В
3	Б
4	Б
5	а, б, г, д
6	Г
7	Б
8	Б
9	Б
10	А
11	А
12	В
13	В
14	В
15	А

16	А
17	А
18	А
19	А
20	В
21	Б
22	А
23	Б
24	В
25	Г
26	Г
27	А
28	В
29	Г
30	А
31	А
32	А
33	Б
34	А
35	А
36	Б
37	А
38	А
39	А
40	А
41	А
42	В
43	А
44	Г
45	А
46	А

47	А
48	А
49	А
50	А
51	А
52	Б
53	В
54	Г
55	Д

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Зюзев А.М., Мудров М.В., Костылев А.В. Программируемые логические контроллеры в системах малой автоматизации и автоматизации зданий и сооружений: учебное пособие. — Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2023. — 118 с.	https://elar.urfu.ru/handle/10995/128715
Максимычев О.И., Либенко А.В., Виноградов В.А. Программирование логических контроллеров (PLC): учебно-методическое пособие. — М.: МАДИ, 2023.	https://lib.madi.ru

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Латышев В.А. Особенности разработки программ управления технологическим оборудованием средствами ПЛК // CyberLeninka.	https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razrabotki-programm-upravleniya
Автоматизация и роботизация строительных процессов: монография / Ерофеев В.Т., Булгаков А.Г., Дергунова А.В.	https://mkgtu.ru
Рецензия на комплекс учебных и научных работ по курсу «Автоматизация и роботизация в строительстве» // CyberLeninka.	https://cyberleninka.ru/article/n/retsenziya-na-kompleks-uchebnyh-i-nauchnyh-rabot

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Электронно-библиотечная система Znanium.com: http://znanium.com/catalog
- Электронно-библиотечная система IPRBooks: http://www.iprbookshop.ru/586.html
- ЭБС «Консультант студента»: https://www.studentlibrary.ru
- Образовательная платформа Юрайт: https://urait.ru
- Справочно-правовая система КонсультантПлюс: http://www.consultant.ru
- Информационно-правовое обеспечение ГАРАНТ: https://www.garant.ru

---

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для успешного освоения дисциплины «Методы программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров» обучающимся рекомендуется использовать следующие методические материалы и научные публикации, доступные на платформе eLibrary.ru:

№	Название	Ссылка на eLibrary.ru
1	Латышев В.А. Особенности разработки программ управления технологическим оборудованием средствами	https://elibrary.ru/item.asp?id=23165522

	программируемых логических контроллеров // Фундаментальные исследования. — 2015. — № 2-6. — С. 1170–1174.	
2	Методы и средства построения алгоритмов логического управления по графическим моделям // Программные продукты и системы. — 2017. — № 2. — С. 302–308.	https://elibrary.ru/item.asp?id=29305854
3	Создание программ для управления программируемыми логическими контроллерами с использованием универсальных инструментов разработки // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2025. — № 3.	https://elibrary.ru/item.asp?id=50344524
4	Организация лабораторных практикумов по новым промышленным технологиям автоматизации // Автоматизация в промышленности. — 2018. — № 6. — С. 34–38.	https://elibrary.ru/item.asp?id=35154368
5	Ерофеев В.Т., Булгаков А.Г., Дергунова А.В. Автоматизация и роботизация строительных процессов: монография. — Саранск, 2020.	https://elibrary.ru/item.asp?id=42903662

Рекомендации по работе с литературой:

1. При изучении теоретического материала рекомендуется составлять конспекты с выделением ключевых понятий и определений.
2. При выполнении лабораторных работ необходимо предварительно ознакомиться с методическими указаниями и изучить соответствующий раздел учебного пособия.
3. Для подготовки к тестированию рекомендуется использовать приведённые выше тестовые задания и ключи к ним.
4. При подготовке к зачёту особое внимание следует уделить практическим навыкам программирования ПЛК на языках LD, FBD и ST.

---

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
CoDeSys (среда программирования ПЛК)
Owen Logic (среда программирования программируемых реле)
AutoCAD (для оформления технической документации)

Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)
MATLAB/Simulink (для имитационного моделирования)

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

- **Znanium.com. Базовая коллекция:** электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». — Москва, 2011. — URL: http://znanium.com/catalog. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.
- **IPRBooks. Базовая коллекция:** электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». — Саратов, 2010. — URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.
- **ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство:** студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Консультант студента». — Москва, 2012. — URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.
- **ЮРАЙТ:** электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». — Москва, 2020. — URL: https://urait.ru/. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.
- **КонсультантПлюс:** справочно-правовая система : сайт. — Москва, 1997. — URL: http://www.consultant.ru. — Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). — Текст: электронный.
- **ИПО «ГАРАНТ»:** информационно-правовое обеспечение. — Москва. — URL: https://www.garant.ru/. — Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). — Текст: электронный.

---

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс (1-321) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Компьютерное оснащение на 15 посадочных мест, учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран). Геоинформационная система «Панорама x64» (Профессиональная ГИС «Панорама x64 версия 13, для платформы «x64»); Комплекс геодезических расчетов («Обработка геодезических	Лицензионное программное обеспечение: CoDeSys, Owen Logic, AutoCAD, Microsoft Office, MATLAB/Simulink

	измерений» и «Кадастровые задачи»); Инструментарий разработчика ГИС-приложений (GIS ToolKit, версия 13, разработка приложений в среде визуального программирования Embarcadero RAD Studio XES — XE10 включая Delphi и C++ Builder XES — XE10 для платформ «x32» и «x64»).	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (1-311) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель на 50 посадочных мест, доска, переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран)	