



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ С.О. Гапоненко

«27» февраля 2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11.04 Программное обеспечение и программирование в профессиональной  
деятельности

*(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки

16.03.01 Техническая физика  
*(Код и наименование направления подготовки)*

Квалификация

\_\_\_\_\_ Бакалавр

*(Бакалавр / Магистр)*

г. Казань, 2024

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
Автоматизация технологических процессов и производств	доцент, к.т.н.	Сафаров Ильдар Мирсаяфович

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	АТПП	19.02.2024	11	_____ Зав. кафедрой АТПП, д.т.н., доц. Дмитриев А.В.
Согласована	АТПП	19.02.2024	11	_____ Зав. кафедрой АТПП, д.т.н., доц. Дмитриев А.В.
Согласована	Учебно-методический совет ИТЭ	27.02.2024	5	_____ Директор, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.
Одобрена	Ученый совет ИТЭ	27.02.2024	6	_____ Директор, к.т.н., доцент Гапоненко С.О.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

*(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)*

Целью освоения дисциплины «Программное обеспечение и программирование в профессиональной деятельности» является овладение студентами основными навыками использования цифровых технологий в машиностроении, создание у студентов целостного представления о процессах формирования единого информационного коммуникационного пространства предприятия, а также формирование знаний и умений по использованию компьютерных технологий в решении производственных задач.

Задачами дисциплины являются:

- свободное ориентирование в компьютерной терминологии, принципах функционирования вычислительных машин и их систем, компьютерных сетей;
- изучение принципов работы функциональных блоков вычислительных машин, принципов организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации;
- изучение основных современных информационных технологий передачи и обработки данных, а также основ построения управляющих локальных и глобальных сетей;
- изучение методов синтеза цифровых электронных устройств, разрабатывать функциональные схемы;
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований вычислительные машины и сети;
- изучение основных современных информационных технологий передачи и обработки данных;
- владеть навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.7 Способен применять методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-2 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;	ОПК-2.1 Использует современные информационные технологии для поиска, хранения анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных ОПК-2.2. Использует современные информационные технологии для обработки информации при решении задач профессиональной деятельности с соблюдением требований информационной безопасности
ОПК-3 Осуществлять	ОПК-3.1Использует управленческие

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;	алгоритмы решения задач в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений в условиях цифровизации
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.нет

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. учебная практика, производственная практика, дисциплины специализированного модуля

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)			
			5	6	7	8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	12	432	108	108	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	-	-	-	-	-
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	3,17	114	34	30	30	20
Лекции	1,5	54	18	14	14	8
Практические (семинарские) занятия	0	0	0	0	0	0
Лабораторные работы	1,67	60	16	16	16	12
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	8,83	318	74	78	78	88
Проработка учебного материала	8,83	318	74	78	78	88
Контрольная работа		114				
Курсовой проект		0	0	0	0	0
Курсовая работа		0	0	0	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации		0	0	0	00	0
Промежуточная аттестация:			3	3	3	3
			-			

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	36	18	16		74	ТК1	ОПК-1.7 З,У,В ОПК-2.1 З,У, ОПК-2.2 З,У,В, ОПК-3.1 З, ОПК-4.2 В,У
Зачет	0				0	<b>ОМ 1</b>	<b>ОПК-1.7 З ОПК-1.7 З,У,В ОПК-2.1 З,У, ОПК-2.2 З,У,В, ОПК-3.1 З, ОПК-4.2 В,У</b>
<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>74</b>		
Раздел 2	36	14	16		78	ТК2	ОПК-1.7 З,У,В ОПК-2.1 З,У, ОПК-2.2 З,У,В, ОПК-3.1 З, ОПК-4.2 В,У
Зачет	0				0	<b>ОМ 2</b>	<b>ОПК-1.7 З,У,В ОПК-2.1 З,У, ОПК-2.2 З,У,В, ОПК-3.1 З, ОПК-4.2 В,У</b>
<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>78</b>		
Раздел 3	36	14	16		78	ТК3	ОПК-1.7 З,У,В ОПК-2.1 З,У, ОПК-2.2 З,У,В, ОПК-3.1 З, ОПК-4.2 В,У
Зачет	0				0	<b>ОМ 3</b>	<b>ОПК-1.7 З,У,В ОПК-2.1 З,У, ОПК-2.2 З,У,В, ОПК-3.1 З, ОПК-4.2 В,У</b>
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>78</b>		
Раздел 4	36	8	12		88	ТК4	ОПК-1.7 З,У,В ОПК-2.1 З,У, ОПК-2.2 З,У,В, ОПК-3.1 З, ОПК-4.2 В,У
Зачет	0				0	<b>ОМ 4</b>	<b>ОПК-1.7 З,У,В ОПК-2.1 З,У, ОПК-2.2 З,У,В, ОПК-3.1 З, ОПК-4.2 В,У</b>
<b>Итого за 8 семестр</b>	<b>108</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>88</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>432</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>318</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Программируемые логические контроллеры. Системы программирования.

Тема 1. Контроллеры для систем автоматизации.

Тема 2. Обзор языков МЭК.

Тема 3. Принципы программирования ПЛК: структурное программирование и блок-схемы.

Тема 4. Ввод-вывод в программировании ПЛК: работа с аналоговыми и дискретными входами/выходами.

Тема 5. Обработка событий и прерываний в программах для ПЛК.

Тема 6. Программирование на текстовых языках (Structured Text) для ПЛК.

Тема 7. Интеграция ПЛК с другими системами автоматизации и устройствами.

## **Раздел 2. Языки МЭК. Архитектура ПЛК.**

Тема 1. Системы программирования на языках МЭК.

Тема 2. Изучение среды программирования, конфигурации ПЛК, дискретных входов и выходов, реализация логических функций на языках LD и CFC.

Тема 3. Применение языка программирования FBD (Function Block Diagram) в системах автоматизации.

Тема 4. Программирование на языке SFC (Sequential Function Chart) для управления последовательными процессами.

Тема 5. Применение языка программирования ST (Structured Text) для реализации сложных алгоритмов в ПЛК.

Тема 6. Программирование на языке IL (Instruction List) для низкоуровневого управления ПЛК.

Тема 7. Применение языка программирования C в контексте программирования ПЛК.

## **Раздел 3. Работа с данными. Логические операторы.**

Тема 1. Изучение арифметических операторов и операторов сравнения.

Тема 2. Изучение операторов выбора, типы переменных и их объявление.

Тема 3. Работа с массивами данных в программах ПЛК.

Тема 4. Применение структур данных для организации информации в программах ПЛК.

Тема 5. Программирование логических операторов в ПЛК: AND, OR, NOT и другие.

Тема 6. Работа с временными метками и временными данными в программах ПЛК.

Тема 7. Обработка ошибок и исключений в программах ПЛК.

## **Раздел 4. Таймерные функции в ПЛК.**

Тема 1. Таймерные функции.

Тема 2. Реализация таймерных функций.

Тема 3. Применение таймеров для управления временными задержками в программах ПЛК.

Тема 4. Программирование циклических и однократных таймеров в системах автоматизации.

Тема 5. Использование таймеров для управления периодическими процессами в ПЛК.

Тема 6. Синхронизация таймеров и обработка временных событий в программах ПЛК.

### **3.4. Тематический план практических занятий**

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

### **3.5. Тематический план лабораторных работ**

#### **Раздел 1. Программируемые логические контроллеры. Системы программирования.**

Лабораторная работа 1. Программируемые логические контроллеры. Среда программирования. Язык программирования LD.

Лабораторная работа 2. Введение в структурное программирование на ПЛК. Использование элементарных логических операторов.

Лабораторная работа 3. Разработка программы для управления дискретными входами и выходами ПЛК.

Лабораторная работа 4. Реализация логических функций с использованием функциональных блоков в среде программирования ПЛК.

## **Раздел 2. Языки МЭК. Архитектура ПЛК.**

Лабораторная работа 1. Языки МЭК. Особенности построения программ на языках ST, CFC и FBD.

Лабораторная работа 2. Программирование на языке ST: разработка сложных алгоритмов и функций.

Лабораторная работа 3. Реализация функциональных блоков на языке FBD для управления процессами автоматизации.

Лабораторная работа 4. Применение языка программирования CFC для моделирования последовательных процессов в ПЛК.

## **Раздел 3. Работа с данными. Логические операторы.**

Лабораторная работа 1. Логические операции. Обработка аналоговых сигналов. Визуализация.

Лабораторная работа 2. Работа с массивами данных и структурами в программах ПЛК.

Лабораторная работа 3. Разработка программы для обработки временных событий и алгоритмов в ПЛК.

Лабораторная работа 4. Оптимизация программ ПЛК: управление памятью и ресурсами.

## **Раздел 4. Таймерные функции в ПЛК.**

Лабораторная работа 1. Таймерные функции.

Лабораторная работа 2. Программирование однократных и циклических таймеров в ПЛК.

Лабораторная работа 3. Реализация таймерных функций для управления временными задержками в системах автоматизации.

Лабораторная работа 4. Использование таймеров для синхронизации и координации процессов в ПЛК.

### **3.6. Курсовой проект /курсовая работа**

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

### **3.7. Контрольная работа**

Перечень тем для контрольных работ.

Контрольная работа №1: Основы программирования ПЛК. Вопросы о языках программирования, средах разработки и принципах работы контроллеров.

Контрольная работа №2: Анализ и отладка программ ПЛК. Методы

тестирования и исправления ошибок.

Контрольная работа №3: Разработка программы на языке LD для управления дискретными входами и выходами ПЛК.

Контрольная работа №4: Программирование функциональных блоков и их интеграция в общую программу управления.

Контрольная работа №5: Обработка аналоговых сигналов и визуализация данных в программах ПЛК.

Контрольная работа №6: Работа с массивами данных и структурами. Задачи на манипулирование данными в программах ПЛК.

Контрольная работа №7: Программирование таймерных функций в ПЛК.

Контрольная работа №8: Разработка алгоритмов обработки временных событий и задержек в ПЛК.

Контрольная работа №9: Программирование однократных и циклических таймеров для управления процессами автоматизации.

Контрольная работа №10: Использование таймеров для управления периодическими процессами и задержками в ПЛК.

Контрольная работа №11: Программирование логических операторов и обработка условий в программах ПЛК.

Контрольная работа №12: Разработка и отладка алгоритмов работы с данными и событиями в программах ПЛК.

Контрольная работа №13: Применение различных типов переменных и объявление данных в программах ПЛК.

Контрольная работа №14: Программирование управления дискретными и аналоговыми входами-выходами ПЛК.

Контрольная работа №15: Программирование на языке ST: разработка сложных алгоритмов и функций.

Контрольная работа №16: Применение языка программирования SFC для моделирования последовательных процессов в ПЛК.

Контрольная работа №17: Практические задания на программирование с использованием языков программирования SFC и ST.

Контрольная работа №18: Программирование на языке ST: разработка сложных алгоритмов и функций.

Контрольная работа №19: Программирование на языке FBD: разработка функциональных блоков для управления процессами автоматизации.

Контрольная работа №20: Программирование на языке SFC: создание схем управления для различных сценариев работы.

Контрольная работа №21: Практические задания на разработку функциональных блоков и подпрограмм для ПЛК.

Контрольная работа №22: Применение языка программирования S в контексте программирования ПЛК.

Контрольная работа №23: Введение в структурное программирование на ПЛК. Использование элементарных логических операторов.

Контрольная работа №24: Программирование на текстовых языках (Structured Text) для реализации сложных алгоритмов в ПЛК.

Контрольная работа №25: Программирование на языке IL (Instruction List)

для низкоуровневого управления ПЛК.

Контрольная работа №26: Использование языка программирования FBD (Function Block Diagram) для организации управления в ПЛК.

Контрольная работа №27: Программирование на языке SFC (Sequential Function Chart) для координации последовательных процессов в ПЛК.

Контрольная работа №28: Разработка программы для управления дискретными входами и выходами ПЛК.

Контрольная работа №29: Анализ производительности и эффективности программ ПЛК. Оптимизация кода.

Контрольная работа №30: Интеграция ПЛК с другими системами автоматизации. Вопросы о протоколах обмена данными и интерфейсах.

### **3.7. Самостоятельная работа**

1. Анализ сред программирования для контроллеров автоматизации.
2. Исследование принципов работы различных типов программируемых логических контроллеров.
3. Сравнительный анализ языков программирования, применяемых в ПЛК.
4. Проектирование и разработка программы для управления конкретным технологическим процессом на ПЛК.
5. Исследование методов визуализации данных и отладки программ ПЛК.
6. Разработка программы для управления дискретными и аналоговыми входами-выходами ПЛК.
7. Программирование таймеров для реализации пауз и задержек в автоматизированных системах.
8. Исследование методов работы с массивами данных в программах ПЛК.
9. Анализ методов управления временными событиями и процессами в программах ПЛК.
10. Проектирование и разработка программы для работы с аналоговыми сигналами на ПЛК.
11. Исследование и применение различных типов переменных и их объявление в программах ПЛК.
12. Разработка программы для реализации алгоритмов выбора и принятия решений в ПЛК.
13. Исследование и применение различных типов операторов в программах ПЛК.
14. Программирование функциональных блоков для интеграции в общую программу управления на ПЛК.
15. Исследование и оптимизация производительности программ ПЛК.
16. Программирование ПЛК для управления роботизированными системами.
17. Исследование и применение различных методов синхронизации в программах ПЛК.
18. Разработка программы для интеграции ПЛК с базами данных.
19. Исследование методов управления памятью и ресурсами в

программах ПЛК.

20. Проектирование программы для управления процессами автоматизации на различных языках программирования ПЛК.

21. Исследование и анализ средств визуализации и мониторинга процессов в ПЛК.

22. Программирование ПЛК для управления производственными процессами.

23. Исследование методов обработки ошибок и исключений в программах ПЛК.

24. Проектирование и разработка программы для управления системой безопасности на ПЛК.

25. Программирование ПЛК для реализации регулирования и контроля параметров процессов.

26. Исследование и анализ методов тестирования программ ПЛК.

27. Программирование ПЛК для реализации системы автоматизированного управления складом.

28. Исследование и применение различных алгоритмов управления в программах ПЛК.

29. Разработка программы для координации и синхронизации работы нескольких ПЛК.

30. Программирование ПЛК для управления системой климат-контроля в зданиях.

31. Исследование методов анализа и оптимизации энергопотребления с использованием ПЛК.

32. Анализ применения различных типов таймерных функций в программах ПЛК.

33. Программирование логических операторов для реализации различных логических функций в ПЛК.

34. Разработка программы для управления последовательными процессами на ПЛК.

35. Программирование ПЛК для работы с различными промышленными протоколами.

#### **4. Оценивание результатов обучения**

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54

			Шкала оценивания				
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно	
			зачтено			не зачтено	
ОПК-1	ОПК-1.7	знать:	современные системы автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, применяемые для решения профессиональных задач;	современные системы автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, применяемые для решения профессиональных задач без ошибок	современные системы автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, применяемые для решения профессиональных задач; при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	современные системы автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, применяемые для решения профессиональных задач плохо	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		уметь:	обеспечивать оптимальные характеристики проектируемых изделий с применением современного ПО для автоматизированного проектирования и инженерных расчетов	обеспечивать оптимальные характеристики проектируемых изделий с применением современного ПО для автоматизированного проектирования и инженерных расчетов	обеспечивать оптимальные характеристики проектируемых изделий с применением современного ПО для автоматизированного проектирования и инженерных расчетов;	обеспечивать оптимальные характеристики проектируемых изделий с применением современного ПО для автоматизированного проектирования и инженерных расчетов;	обеспечивать оптимальные характеристики проектируемых изделий с применением современного ПО для автоматизированного проектирования и инженерных расчетов;

			, не допускает ошибок	допускает при этом ряд небольших ошибок	Задания выполнены не в полном объеме.	допускает грубые ошибки
		владеть:				
		навыками применения цифровых технологий при программировании станков с ЧПУ	навыками применения цифровых технологий при программировании станков с ЧПУ без ошибок и недочетов	навыками применения цифровых технологий при программировании станков с ЧПУ с мелкими ошибками	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-2	ОПК-2.1	знать:				
		задачи централизованной обработки информации в цифровом машиностроении;	задачи централизованной обработки информации в цифровом машиностроении без ошибок	задачи централизованной обработки информации в цифровом машиностроении, допускает несколько мелких ошибок	задачи централизованной обработки информации в цифровом машиностроении, плохо	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		применять информационно-коммуникационные технологии, достижений отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств;	применять информационно-коммуникационные технологии, достижений отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологий	применять информационно-коммуникационные технологии, достижений отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологий	применять информационно-коммуникационные технологии, достижений отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологий	применять информационно-коммуникационные технологии, достижений отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологий

			ческих процессов и производств; без ошибок	ческих процессов и производств; допускает несколько мелких ошибок	ческих процессов и производств; задание выполнены не в полном объеме	технологических процессов и производств; допущены грубые ошибки
ОПК.2.2	знать:					
	задачи оптимального управления технологическими процессами	задачи оптимального управления технологическими процессами без ошибок	задачи оптимального управления технологическими процессами, допускает несколько мелких ошибок	задачи оптимального управления технологическими процессами, плохо	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки	
	уметь:					
	проводить исследования станков ЧПУ с использованием средств технического моделирования	проводит исследование станков ЧПУ с использованием средств технического моделирования без ошибок	проводит исследование станков ЧПУ с использованием средств технического моделирования, допускает несколько мелких ошибок	проводит исследование станков ЧПУ с использованием средств технического моделирования, задания выполнены не полностью	проводит исследование станков ЧПУ с использованием средств технического моделирования, допущены грубые ошибки	
владеть:						
инструментальными программными средствами интерактивных проектирующих систем, актуальных для современного	инструментальными программными средствами интеракти	инструментальными программными средствами интеракти	имеется минимальный набор навыков для решения стандартн	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые		

		производства	вных проектирующих систем, актуальных для современного производства без ошибок	вных проектирующих систем, актуальных для современного производства с мелкими ошибками	ых задач, много ошибок	ошибки
ОПК-3	ОПК-3.1	знать:				
		алгоритмы и цифровые системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач	алгоритмы и цифровые системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач без ошибок	алгоритмы и цифровые системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач, допускает несколько мелких ошибок	алгоритмы и цифровые системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач, плохо	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		разрабатывать и применять алгоритмы и цифровые системы инженерных расчетов станков ЧПУ	разрабатывать и применять алгоритмы и цифровые системы инженерных расчетов станков ЧПУ без ошибок	разрабатывать и применять алгоритмы и цифровые системы инженерных расчетов станков ЧПУ, допускает несколько мелких ошибок	разрабатывать и применять алгоритмы и цифровые системы инженерных расчетов станков ЧПУ, задание выполнены не полностью	разрабатывать и применять алгоритмы и цифровые системы инженерных расчетов станков ЧПУ, допущены грубые ошибки
владеть:						
		навыками	навыками	навыками	имеется	не

		разработки алгоритмов для решения инженерных задач с применением цифровых систем для станков с ЧПУ	разработк и алгоритмов для решения инженерных задач с применением цифровых систем для станков с ЧПУ без ошибок	разработк и алгоритмов для решения инженерных задач с применением цифровых систем для станков с ЧПУ с мелкими ошибками	минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-4	ОПК-4.2	владеть:				
		навыками применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	навыками применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности и без ошибок	навыками применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности и с мелкими ошибками	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

### 5.1.1. Основная литература

1. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник для вузов / О. В. Шишов. - М. : ИНФА - М, 2017. - 368 с. Текст : непосредственный.

2. Бекташов, Д. А. Основы программирования станков с ЧПУ : учебное пособие / Д. А. Бекташов, А. М. Власов. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154545>.

3. Берлинер, Э. М. Программирование обработки на станках с ЧПУ : учебное пособие / Э. М. Берлинер, А. А. Варфоломеев. — Москва : Московский Политех, 2013. — 80 с. — ISBN 978-5-2760-2233-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51756>.

### 5.1.2.Дополнительная литература

1.Костина, О. В. Программирование фрезерной обработки в системе ЧПУ «Sinumerik» : учебное пособие / О. В. Костина. — Екатеринбург : РГППУ, 2018. — 78 с. — ISBN 978-5-8050-0655-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222425>

2. Мирошин, Д. Г. Технология программирования и эксплуатация станков с ЧПУ : учебное пособие / Д. Г. Мирошин, Т. В. Шестакова, О. В. Костина. — Екатеринбург : РГППУ, 2011. — 79 с. — ISBN 978-5-8050-0437-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5422>

3. Александров, А. С. Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi : учебное пособие / А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-907054-71-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157053>

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

<https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=5044>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс — <http://www.consultant.ru/>

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <https://elibrary.ru>

4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>

5. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» -  
<https://new.znanium.com/>

7. Электронная библиотека Grebennikon -  
<http://www.lib.tsu.ru/ru/news/elektronnayabiblioteka-grebennikon-0>

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player;
2. Google Chrome; Mozilla Firefox ESR;
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic.

### 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение
	Учебная аудитория для выполнения курсового проекта (курсовой работы) _____ (указывается при наличии КР/КП и такой аудитории)	Спец изированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, программное обеспечение

### 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время

занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок

личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

**Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

**Б1.О.11.04 Программное обеспечение и программирование в профессиональной  
деятельности**

---

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

г. Казань, 2024





## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ОПК-1	ОПК-1.7	знать:				
		современные системы автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, применяемые для решения профессиональных задач;	современные системы автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, применяемые для решения профессиональных задач без ошибок	современные системы автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, применяемые для решения профессиональных задач; при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	современные системы автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, применяемые для решения профессиональных задач плохо	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		уметь:				
		обеспечивать оптимальные характеристики проектируемых изделий с применением современного ПО для автоматизированного проектирования и инженерных расчетов	обеспечивать оптимальные характеристики проектируемых изделий с применением современного ПО для	обеспечивать оптимальные характеристики проектируемых изделий с применением современного ПО для	обеспечивать оптимальные характеристики проектируемых изделий с применением современного ПО для	обеспечивать оптимальные характеристики проектируемых изделий с применением современного ПО для

			автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, не допускает ошибок	автоматизированного проектирования и инженерных расчетов; допускает при этом ряд небольших ошибок	автоматизированного проектирования и инженерных расчетов; Задания выполнены не в полном объеме.	автоматизированного проектирования и инженерных расчетов; допускает грубые ошибки
		владеть:				
		навыками применения цифровых технологий при программировании станков с ЧПУ	навыками применения цифровых технологий при программировании станков с ЧПУ без ошибок и недочетов	навыками применения цифровых технологий при программировании станков с ЧПУ с мелкими ошибками	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-2	ОПК-2.1	знать:				
		задачи централизованной обработки информации в цифровом машиностроении;	задачи централизованной обработки информации в цифровом машиностроении без ошибок	задачи централизованной обработки информации в цифровом машиностроении, допускает несколько мелких ошибок	задачи централизованной обработки информации в цифровом машиностроении, плохо	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		применять информационно-коммуникационные технологии, достижений отечественной и зарубежной науки в области	применять информационно-коммуникационные технологии, достижений	применять информационно-коммуникационные технологии, достижений	применять информационно-коммуникационные технологии, достижений	применять информационно-коммуникационные технологии, достиген

	автоматизации технологических процессов и производств;	отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; без ошибок	отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; допускает несколько мелких ошибок	отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; задание выполнены не в полном объеме	и отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; допущены грубые ошибки
ОПК.2.2	знать:				
	задачи оптимального управления технологическими процессами	задачи оптимального управления технологическими процессами без ошибок	задачи оптимального управления технологическими процессами, допускает несколько мелких ошибок	задачи оптимального управления технологическими процессами, плохо	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	уметь:				
	проводить исследования станков ЧПУ с использованием средств технического моделирования	проводит исследование станков ЧПУ с использованием средств технического моделирования без ошибок	проводит исследование станков ЧПУ с использованием средств технического моделирования, допускает несколько мелких ошибок	проводит исследование станков ЧПУ с использованием средств технического моделирования, задания выполнены не полностью	проводит исследование станков ЧПУ с использованием средств технического моделирования, допущены грубые ошибки
	владеть:				

		инструментальными программными средствами интерактивных проектирующих систем, актуальных для современного производства	инструментальными и программными средствами и интерактивных проектирующих систем, актуальных для современного производства без ошибок	инструментальными и программными средствами и интерактивных проектирующих систем, актуальных для современного производства с мелкими ошибками	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-3	ОПК-3.1	знать:				
		алгоритмы и цифровые системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач	алгоритмы и цифровые системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач без ошибок	алгоритмы и цифровые системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач, допускает несколько мелких ошибок	алгоритмы и цифровые системы автоматизированного проектирования для решения профессиональных задач, плохо	уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		уметь:				
		разрабатывать и применять алгоритмы и цифровые системы инженерных расчетов станков ЧПУ	разрабатывать и применять алгоритмы и цифровые системы инженерных расчетов станков	разрабатывать и применять алгоритмы и цифровые системы инженерных расчетов станков	разрабатывать и применять алгоритмы и цифровые системы инженерных расчетов станков	разрабатывать и применять алгоритмы и цифровые системы инженерных расчетов

			ЧПУ без ошибок	ЧПУ, допускает несколько мелких ошибок	ЧПУ, задание выполнены не полностью	станков ЧПУ, допущены грубые ошибки
		владеть:				
		навыками разработки алгоритмов для решения инженерных задач с применением цифровых систем для станков с ЧПУ	навыками разработки и алгоритмов для решения инженерных задач с применением цифровых систем для станков с ЧПУ без ошибок	навыками разработки и алгоритмов для решения инженерных задач с применением цифровых систем для станков с ЧПУ с мелкими ошибками	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-4	ОПК-4.2	владеть:				
		навыками применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности	навыками применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности и без ошибок	навыками применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности с мелкими ошибками	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

Оценка «зачтено» выставляется за выполнение письменного опроса, лабораторных работ и отчета по самостоятельной работе

Оценка «**незачтено**» выставляется за невыполнение письменного опроса и отчета по самостоятельной работе

### **3. Перечень оценочных средств**

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Письменный опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Отчет по самостоятельной работе	Выполнение самостоятельной работы, обзор литературы по теме. Оформление отчета, защита результатов самостоятельной работы по отчету	Перечень тем для самостоятельной работы
Отчет по контрольной работе	Выполнение контрольной работы, обработка результатов проделанной работы. Оформление отчета, защита результатов контрольной работы по отчету	Перечень заданий по контрольным работам

### **4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

#### **Для письменного опроса**

1. Охарактеризуйте AS-интерфейс. Приведите пример использования в АСУТП.
2. Опишите, что такое функциональная блок-схема.
3. В чем отличие аналоговых сигналов от дискретных.
4. Какие языки программирования стандарта МЭК 61131-3 Вам известны. Опишите их.
5. Режим эмуляции.
6. Дискретные входы и выходы.
7. Реализация логических функций на языках ld и sfc.
8. Конфигурация плк.
9. Объявление переменных.

#### **Лабораторная работа:**

Лабораторная работа выполняется согласно Методическим указаниям о выполнении лабораторной работы, выданным преподавателем на занятии.

Отчет по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты. Отчет должен содержать все пункты представленные в методическом указании

При подготовке к лабораторной работе студенту необходимо:

- изучить теоретический материал по соответствующей теме;
- изучить порядок проведения эксперимента;
- ответить на все контрольные вопросы;
- оформить заготовку отчета (при отсутствии заготовки отчета студент не допускается к выполнению лабораторной работы).

Заготовка отчета оформляется на отдельных листах и должна обязательно содержать название и цель работы, схему лабораторной установки с указанием всех ее составляющих частей и таблицы, в которые будут заноситься результаты измерений.

На занятии студенты отвечают на теоретические вопросы по соответствующей теме, выполняют лабораторную работу, делают необходимые расчеты, строят графики и делают выводы. При вычислениях надо следить за правильной размерностью величин, подставляемых в формулы. Предпочтительно использовать основные единицы размерностей в Международной системе единиц.

Правильно оформленный отчет в конце занятия подписывается преподавателем.

Лабораторная работа считается выполненной, если она представлена в полностью оформленном виде и зачтенной, если основные результаты обоснованы и защищены студентом при устном опросе, включающем ответы на контрольные вопросы.

### **Контрольная работа**

Перечень тем для контрольных работ.

Контрольная работа №1: Основы программирования ПЛК. Вопросы о языках программирования, средах разработки и принципах работы контроллеров.

Контрольная работа №2: Анализ и отладка программ ПЛК. Методы тестирования и исправления ошибок.

Контрольная работа №3: Разработка программы на языке LD для управления дискретными входами и выходами ПЛК.

Контрольная работа №4: Программирование функциональных блоков и их интеграция в общую программу управления.

Контрольная работа №5: Обработка аналоговых сигналов и визуализация данных в программах ПЛК.

Контрольная работа №6: Работа с массивами данных и структурами. Задачи на манипулирование данными в программах ПЛК.

Контрольная работа №7: Программирование таймерных функций в ПЛК.

Контрольная работа №8: Разработка алгоритмов обработки временных событий и задержек в ПЛК.

Контрольная работа №9: Программирование однократных и циклических таймеров для управления процессами автоматизации.

Контрольная работа №10: Использование таймеров для управления периодическими процессами и задержками в ПЛК.

Контрольная работа №11: Программирование логических операторов и обработка условий в программах ПЛК.

Контрольная работа №12: Разработка и отладка алгоритмов работы с данными и событиями в программах ПЛК.

Контрольная работа №13: Применение различных типов переменных и объявление данных в программах ПЛК.

Контрольная работа №14: Программирование управления дискретными и аналоговыми входами-выходами ПЛК.

Контрольная работа №15: Программирование на языке ST: разработка сложных алгоритмов и функций.

Контрольная работа №16: Применение языка программирования SFC для моделирования последовательных процессов в ПЛК.

Контрольная работа №17: Практические задания на программирование с использованием языков программирования SFC и ST.

Контрольная работа №18: Программирование на языке ST: разработка сложных алгоритмов и функций.

Контрольная работа №19: Программирование на языке FBD: разработка функциональных блоков для управления процессами автоматизации.

Контрольная работа №20: Программирование на языке SFC: создание схем управления для различных сценариев работы.

Контрольная работа №21: Практические задания на разработку функциональных блоков и подпрограмм для ПЛК.

Контрольная работа №22: Применение языка программирования C в контексте программирования ПЛК.

Контрольная работа №23: Введение в структурное программирование на ПЛК. Использование элементарных логических операторов.

Контрольная работа №24: Программирование на текстовых языках (Structured Text) для реализации сложных алгоритмов в ПЛК.

Контрольная работа №25: Программирование на языке IL (Instruction List) для низкоуровневого управления ПЛК.

Контрольная работа №26: Использование языка программирования FBD (Function Block Diagram) для организации управления в ПЛК.

Контрольная работа №27: Программирование на языке SFC (Sequential Function Chart) для координации последовательных процессов в ПЛК.

Контрольная работа №28: Разработка программы для управления дискретными входами и выходами ПЛК.

Контрольная работа №29: Анализ производительности и эффективности программ ПЛК. Оптимизация кода.

Контрольная работа №30: Интеграция ПЛК с другими системами автоматизации. Вопросы о протоколах обмена данными и интерфейсах.

## Самостоятельная работа

1. Анализ сред программирования для контроллеров автоматизации.
2. Исследование принципов работы различных типов программируемых логических контроллеров.
3. Сравнительный анализ языков программирования, применяемых в ПЛК.
4. Проектирование и разработка программы для управления конкретным технологическим процессом на ПЛК.
5. Исследование методов визуализации данных и отладки программ ПЛК.
6. Разработка программы для управления дискретными и аналоговыми входами-выходами ПЛК.
7. Программирование таймеров для реализации пауз и задержек в автоматизированных системах.
8. Исследование методов работы с массивами данных в программах ПЛК.
9. Анализ методов управления временными событиями и процессами в программах ПЛК.
10. Проектирование и разработка программы для работы с аналоговыми сигналами на ПЛК.
11. Исследование и применение различных типов переменных и их объявление в программах ПЛК.
12. Разработка программы для реализации алгоритмов выбора и принятия решений в ПЛК.
13. Исследование и применение различных типов операторов в программах ПЛК.
14. Программирование функциональных блоков для интеграции в общую программу управления на ПЛК.
15. Исследование и оптимизация производительности программ ПЛК.
16. Программирование ПЛК для управления роботизированными системами.
17. Исследование и применение различных методов синхронизации в программах ПЛК.
18. Разработка программы для интеграции ПЛК с базами данных.
19. Исследование методов управления памятью и ресурсами в программах ПЛК.
20. Проектирование программы для управления процессами автоматизации на различных языках программирования ПЛК.
21. Исследование и анализ средств визуализации и мониторинга процессов в ПЛК.
22. Программирование ПЛК для управления производственными процессами.
23. Исследование методов обработки ошибок и исключений в программах ПЛК.
24. Проектирование и разработка программы для управления системой безопасности на ПЛК.
25. Программирование ПЛК для реализации регулирования и контроля

параметров процессов.

26. Исследование и анализ методов тестирования программ ПЛК.

27. Программирование ПЛК для реализации системы автоматизированного управления складом.

28. Исследование и применение различных алгоритмов управления в программах ПЛК.

29. Разработка программы для координации и синхронизации работы нескольких ПЛК.

30. Программирование ПЛК для управления системой климат-контроля в зданиях.

31. Исследование методов анализа и оптимизации энергопотребления с использованием ПЛК.

32. Анализ применения различных типов таймерных функций в программах ПЛК.

33. Программирование логических операторов для реализации различных логических функций в ПЛК.

34. Разработка программы для управления последовательными процессами на ПЛК.

35. Программирование ПЛК для работы с различными промышленными протоколами.