

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**  
**Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском**

---

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Программа магистратуры: Энерго-, ресурсосбережение и экологическая безопасность промышленных предприятий

Уровень квалификации: магистр

Форма обучения: очная

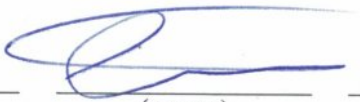
**Рабочая программа дисциплины**  
**ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (1)**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1. «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть блока:</b>	<b>Формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.В.04</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3 семестр - 3</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108</b>
<b>Лекции</b>	<b>3 семестр - 16 часов</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>3 семестр - 16 часов</b>
<b>Лабораторные работы</b>	
<b>Консультации по курсовому проекту/ работе:</b> групповые индивидуальные	<b>Учебным планом не предусмотрены</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>3 семестр – 40 часов</b>
включая:	
РГР	<b>3 семестр - 16 часов</b>
курсовые проекты (работы)	<b>Учебным планом не предусмотрены</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
Экзамен	<b>3 семестр – 2,5 часа</b>
<b>Контроль:</b>	
Экзамен	<b>3 семестр – 33,5 часа</b>

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.,  
доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

И.А.Болдырев

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)



(подпись)

Е.Г. Зенина

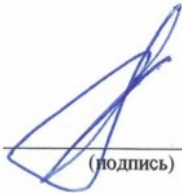
(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы: Энерго-, ресурсосбережение и экологическая  
безопасность промышленных предприятий

Профессор кафедры Энергетики,

д.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

М.С. Иваницкий

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)



(подпись)

Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является изучение принципов построения и методов настройки программно-технических комплексов систем автоматизированного управления.

**Задачами дисциплины являются:**

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике дисциплины;
- изучение принципов построения программно-технических комплексов;
- изучение методов настройки программно-технических комплексов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1. Способен участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов, проведении расчетов и экспериментов в соответствии с типовыми методиками и средствами автоматизации, обработкой полученных результатов, соблюдении производственной и экологической безопасности, управлении, эксплуатации, обслуживании, доводке процессов и ремонте технологического оборудования	ПК-1.1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- структуры автоматизированных систем</li><li>- программируемые контроллеры</li><li>- принципы работы с данными и переменными</li><li>- структуры программно-технических комплексов</li><li>- промышленные сети и интерфейсы</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- осуществлять настройку компонентов программно-технических комплексов</li></ul>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО**

Дисциплина базируется на знании дисциплин изученных в программе бакалавриата.

Результаты образования, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы							СР	Конт- роль	Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная									
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
1	Архитектура автоматизированной системы	7	3	2	-	-	-	-	-	5	-	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1], стр. с 16 - 49	
2	Программируемые контроллеры	12	3	3	4	-	-	-	-	5	-	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [3], стр. 11- 28	
3	Данные и переменные	7	3	2	-	-	-	-	-	5	-	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [3], стр. 50 - 69	
4	Структура программно- технических комплексов	8	3	3	-	-	-	-	-	5	-	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [2], стр. 5- 39	
5	Промышленные сети и интерфейсы	25	3	3	12	-	-	-	-	10	-	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы	

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)	
				Контактная						СР	Конт- роль		
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
												[1], стр. 51-123	
	Экзамен	36	3	-	-	-	-	-	2,5	-	33,5	Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена	
	Итого:	108		16	16	-			2,5	40	33,5		

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### *1 Архитектура автоматизированной системы*

Требования к архитектуре АС. Простейшая система. Распределенная система. Многоуровневая архитектура. Свойства открытых систем. Средства достижения открытости. Достоинства и недостатки. Применение Интернет-технологий.

#### *2 Программируемые контроллеры*

Определение ПЛК. Входы-выходы ПЛК. Режим реального времени. Интеграция ПЛК. Рабочий цикл, время реакции.

#### *3 Данные и переменные*

Элементарные типы данных. Переменные. Распределение памяти переменных. Компоненты организации программ. Функции. Функциональные блоки. Программы.

#### *4 Структура программно-технических комплексов*

Концепция Квинта. Информационные функции Квинта. Управляющие функции Квинта. Расчетные функции Квинта. Информационная интеграция с другими системами Квинта. Организация системы единого времени Квинта. Средства инжиниринга Квинта. Сервисные и вспомогательные функции Квинта. Понятия, используемые в Рабочих станциях. Средства проектирования Квинта. Оперативные средства Квинта.

#### *5 Промышленные сети и интерфейсы*

Интерфейс RS-485, RS-232. Протокол Modbus. Протокол Profibus. Протокол CAN. Промышленный Ethernet.

### 3.3. Темы практических занятий

**ПР 1.** Изучение и настройка сенсорной панели СПЗХХ

**ПР 2.** Настройка обмена данными между панелью оператора СПЗхх и ПЛК

**ПР 3.** Система управления технологической базой данных Аркада

**ПР 4.** Расчетно-моделирующая подсистема Мезон

**ПР 5.** Графический редактор Графит

**ПР 6.** Система технологического программирования контроллеров Пилон

### 3.4. Темы лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены

### 3.5. РГР на тему «Разработка прикладного программного обеспечения ПТК»

3.6. Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрена.

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды компетенции и индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Формы контроля	
		1	2	3	4	5		
<b>Знать:</b>								
- структуры автоматизированных систем	ПК-1.1	X					Тест 1.	
- программируемые контроллеры	ПК-1.1		X				Тест 1. Отчет практических работ	
- принципы работы с данными и переменными	ПК-1.1			X			Тест 2.	
- структуры программно-технических комплексов	ПК-1.1				X		Тест 2. Отчет практических работ	
- промышленные сети и интерфейсы						X	Тест 2	
<b>Уметь:</b>								
- осуществлять настройку компонентов программно-	ПК-1.1			X	X	X	Отчет практических работ Тест 2	

технических комплексов							
------------------------	--	--	--	--	--	--	--



#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:**

– тесты:

№1. Общие понятия автоматизированных систем

№2 Принципы функционирования ПТК

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):**

Экзамен.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

Оценка за курсовой проект определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

В приложение к диплому выносится оценка за 3 семестр и за курсовой проект.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Литература:**

1 Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. - М. : Горячая линия-Телеком, 2014. - 606 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0060-8 : 1302-95 ;

2. Болдырев И.А. Комплекс программно-технический «Квинт СИ». Проектирование и эксплуатация: учебное пособие / И.А. Болдырев. – Волжский: Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском, 2020. – 122 с.

3. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования : [Стандарт МЭК 61131. Инструменты программирования. Языки МЭК. Стандарт. компоненты. Примеры программирования] / И.В. Петров ; Под ред. проф. В.П. Дьяконова. - М. : Солон-Пресс, 2004 (ООО Пандора-1). - 253 с.

### **5.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. Конфигуратор СПЗ10
2. Codesys
3. КВИНТ СИ

### **5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. efis.mpei.ru - сайт кафедры электрофизики информационных систем МЭИ (презентации лекций, описания лабораторных работ, образцы контрольных работ и экзаменационных задач)
2. <http://www.compel.ru/lib/ne/> - журнал «Новости электроники»
3. Министерство образования и науки Российской Федерации: <http://минобрнауки.рф/>
4. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: <http://fcior.edu.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <http://elibrary.ru>
8. Справочно-правовая система «Гарант» (Интернет-версия «ГАРАНТ-Образование»): <http://study.garant.ru/>

### **5.4. Другие: Информационно-справочная система ГАРАНТ**

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции и практические занятия проводятся в учебных аудиториях, снабженных мультимедийными средствами для интерактивного обучения, оборудованных наглядными пособиями, оборудованием для показа обучающих материалов (телевизор, видеомэгафон), средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель, персональный компьютер).

Необходимое программное обеспечение:

1. Конфигуратор СПЗ10
2. Codesys
3. КВИНТ СИ

Учебные занятия проводятся в лабораториях «Математического моделирования информационно обеспечения САУ», «Микроэлектроники и микропроцессорной техники», «Технических средств автоматического управления».

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

(название дисциплины)

### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 №1. Общие понятия автоматизированных систем

КМ-2 №2 Принципы функционирования ПТК

**Вид промежуточной аттестации – экзамен**

Трудоемкость дисциплины = 3 з.е.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ –1	КМ-2
		День КМ:	4	8
1	Архитектура автоматизированной системы		X	
2	Программируемые контроллеры		X	
3	Данные и переменные			X
4	Структура программно- технических комплексов			X
5	Промышленные сети и интерфейсы			X
Вес КМ, %:			50	50