

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС  
от «28» июня 2021г.  
протокол № 9-21

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Аппаратные средства и базовые концепции программирования ПЛК

Закреплена за кафедрой

Общепрофессиональных дисциплин

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль

Информационные технологии в управлении

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 6 семестр

в том числе:

аудиторные занятия

72

самостоятельная работа

41

часов на контроль

27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)			
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
КСР	4	4	4	4
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	76	76	76	76
Сам. работа	41	41	41	41
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.тн, Доц., Уснунц-Кригер Татьяна Николаевна*

Рабочая программа

**Аппаратные средства и базовые концепции программирования ПЛК**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-21.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общепрофессиональных дисциплин**

Протокол от 26.06.2021 г., №10

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – формирование у студента знаний необходимых для успешной профессиональной деятельности, связанной с использованием устройств с программируемыми логическими контролерами (ПЛК)
-----	--

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Приводы в технологическом оборудовании
2.1.2	Промышленная электроника
2.1.3	Основы дискретной математики
2.1.4	Вычислительные машины, системы и сети
2.1.5	Технические средства автоматизации и управления
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.3	Автоматизированные информационно-управляющие системы
2.2.4	Технологическая (производственно-технологическая) практика
2.2.5	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ПК-2: Способен осуществлять регламентное эксплуатационное обслуживание систем автоматизации технологического оборудования</b>
<b>ПК-2.1: Проводит пуско-наладочные работы и настройку систем автоматизации технологического оборудования</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2.1-31 принципы построения автоматизированных систем управления на основе программируемых промышленных контроллеров
<b>ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>
<b>ОПК-3.2: Применяет знания в области управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-3.2-31 методы и способы решения базовых задач в технических системах
<b>ПК-2: Способен осуществлять регламентное эксплуатационное обслуживание систем автоматизации технологического оборудования</b>
<b>ПК-2.1: Проводит пуско-наладочные работы и настройку систем автоматизации технологического оборудования</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2.1-32 принципы построения промышленных контроллеров;
<b>ОПК-8: Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание</b>
<b>ОПК-8.1: Участвует в наладке измерительных и управляющих средств</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-8.1-31 правила пользования измерительными приборами и инструментами
ОПК-8.1-32 способы измерения параметров, характеристик и данных режимов работы оборудования
<b>ПК-2: Способен осуществлять регламентное эксплуатационное обслуживание систем автоматизации технологического оборудования</b>
<b>ПК-2.1: Проводит пуско-наладочные работы и настройку систем автоматизации технологического оборудования</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2.1-У1 разрабатывать программное обеспечение промышленных контроллеров с применением современных средств разработки и языков программирования
ПК-2.1-У2 реализовывать алгоритмы управления техническими системами на базе промышленных контроллеров

<b>ОПК-8: Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание</b>						
<b>ОПК-8.1: Участвует в наладке измерительных и управляющих средств</b>						
<b>Уметь:</b>						
ОПК-8.1-У1 применять измерительные приборы для определения параметров технологического процесса						
<b>ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>						
<b>ОПК-3.2: Применяет знания в области управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>						
<b>Уметь:</b>						
ОПК-3.2-У1 Совершенствовать свою профессиональную деятельность с применением методов и способов решения базовых задач в технических системах						
<b>ПК-2: Способен осуществлять регламентное эксплуатационное обслуживание систем автоматизации технологического оборудования</b>						
<b>ПК-2.1: Проводит пуско-наладочные работы и настройку систем автоматизации технологического оборудования</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-2.1-В1 навыками настройки промышленных контроллеров и модулей ввода-вывода данных						
ПК-2.1-В2 навыками программирования промышленных контроллеров в среде TIA Portal						
<b>ОПК-8: Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание</b>						
<b>ОПК-8.1: Участвует в наладке измерительных и управляющих средств</b>						
<b>Владеть:</b>						
ОПК-8.1-В1 навыками настройки измерительных и управляющих средств						
<b>ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>						
<b>ОПК-3.2: Применяет знания в области управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</b>						
<b>Владеть:</b>						
ОПК-3.2-В1 навыками применения методов и способов решения базовых задач в технических системах						
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература и эл. ресурсы</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 1. Промышленные контроллеры в структуре АСУТП</b>					
1.1	Роль и задачи систем автоматизации. Основные понятия и определения.Классификация автоматизированных систем управления. Структура распределённой АСУ ТП.Роль и функции режима реального времени при управлении объектами. Типовые схемы управления объектами с использованием	6	4	ОПК-8.1	Л1.2 Л1.3	
1.2	Разработка типовых схем управления объектами с использованием ПЛК /Пр/	6	4	ОПК-8.1	Л1.1	
1.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	5	ОПК-8.1	Л1.1	
	<b>Раздел 2. Программируемые логические контроллеры</b>					

2.1	Классификация ПЛК. Типовая архитектура серийных программируемых логических контроллеров. Состав и назначение основных модулей. Структура памяти CPU. Модули ввода- вывода ПЛК. Адресация сигналов. Виды сигналов, обрабатываемые ПЛК. Понятие цикла работы ПЛК. /Лек/	6	6	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3	
2.2	Типовая архитектура серийных программируемых логических контроллеров серии серии SIMATIC: S7-1200, S7-1500, S7-300. /Пр/	6	4	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3	
2.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	5	ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3	
<b>Раздел 3. Основы программирования промышленных контроллеров</b>						
3.1	Стандарт МЭК 61131-3. Язык релейно-контактных схем LD. Язык диаграмм функциональных блоков FBD. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3	
3.2	Описание функций релейно-контактных схем с помощью аппарата алгебры логики. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.3	
3.3	Примеры схемной реализации релейно-контактных схем с помощью аппарата алгебры логики. /Пр/	6	6	ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.3	
3.4	Программное обеспечение SIMATIC TIAPORTAL Step7. Структура пользовательского интерфейса. Организация выполнения программы. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ОПК-3.2	Э1 Э2	
3.5	Конфигурирование аппаратного обеспечения. Программное обеспечение SIMATIC TIAPORTAL STEP7. Создание нового проекта. Создание аппаратного обеспечения. /Пр/	6	4	ПК-2.1 ОПК-3.2	Э1 Э2	
3.6	Изучение технических характеристик и основ программирования ПЛК Siemens S7-1200 на основе программного симулятора. /Лаб/	6	4	ПК-2.1 ОПК-3.2	Э2	
3.7	Проработка лекционного материала. Подготовка отчёта по лабораторной работе. /Ср/	6	10	ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.3 Э2	
<b>Раздел 4. Система прерываний.</b>						
4.1	Система прерываний. Таймеры. Счетчики. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.3	
4.2	Использование таймеров в программе. /Пр/	6	4	ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.3	
4.3	Использование счетчиков в программе. /Пр/	6	4	ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.3	
4.4	Составление и отладка программы с содержанием функций «Счетчик» и «Сравнение». /Лаб/	6	2	ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.3	
4.5	Составление и отладка программы с содержанием функции «Таймер». /Лаб/	6	2	ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.3	
4.6	Составление и отладка комплексной программы с содержанием различных функций /Пр/	6	4	ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.3	
4.7	Решение задач автоматизированного управления объектом на основе ПЛК. /Пр/	6	6	ОПК-8.1 ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.1	
4.8	Составление и отладка комплексной программы с содержанием различных функций с использованием ПЛК Siemens S7-1200 на основе программного симулятора. /Лаб/	6	2	ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.3	

4.9	Реализация программы управления типового технологического процесса с использованием ПЛК Siemens S7-1200 на основе программного симулятора. /Лаб/	6	8	ОПК-8.1 ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.3	
4.10	Проработка лекционного материала. Подготовка отчётов по лабораторным работам. Подготовка к экзамену. /Ср/	6	21	ОПК-8.1 ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Э2	
	КСР	6	4	ОПК-8.1 ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Э2	
	Контроль	6	27	ОПК-8.1 ПК-2.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Колосов О.С. под ред. О.С. Колосова	Технические средства автоматизации и управления: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2017
Л1.2	Кузнецов В.Н. Кузнецов В.Н., Кривоносов В.А., Есилевский В.С.	Средства автоматизации и управления: учебник	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2017
Л1.3	Шемелин В.К., Хазанова О.В. В.К. Шемелин, О.В. Хазанова	Управление системами и процессами: учебник	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2018

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Аппаратные средства и базовые концепции программирования ПЛК	<a href="https://new.siemens.com/ru/ru.html">https://new.siemens.com/ru/ru.html</a>
Э2	Аппаратные средства и базовые концепции программирования ПЛК	<a href="https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36861873_47008492.pdf">https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36861873_47008492.pdf</a>

#### 6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

П.1	MS Office,
П.2	LMS Canvas,
П.3	MS Teams,
П.4	SIMATIC TIA Portal

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
15	Аппаратные средства и базовые концепции программирования ПЛК	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций

16/2	Аппаратные средства и базовые концепции программирования ПЛК	Лаборатория Доска интерактивная - 1шт., компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор - 1шт., стол - 10 шт., рабочее место преподавателя., стул - 20 шт. ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, лабораторный стенд Тренажер- симулятор "Автоматизированные системы управления технологическим процессом с 3D виртуальными объектами", Лабораторный стенд "Мехатронный модуль - вакуумный переключатель"
6	Аппаратные средства и базовые концепции программирования ПЛК	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ.

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.