

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

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

Закреплена за кафедрой

Направление подготовки

Профиль

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

часов на контроль

Общепрофессиональных дисциплин

27.03.04 Управление в технических системах

Информационные технологии в управлении

**Бакалавр**

**очно-заочная**

**5 ЗЕТ**

180 Формы контроля в семестрах:

экзамен 8 семестр

40

129

9

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
КСР	2	2	2	2
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	129	129	129	129
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

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 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-20 ОчЗ.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общепрофессиональных дисциплин**

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	Цель – формирование у студента знаний необходимых для успешной профессиональной деятельности, связанной с использованием устройств с программируемыми логическими контролерами (ПЛК)
<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06
<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
<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	Моделирование систем управления
2.2.3	Автоматизированные информационно-управляющие системы
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>ПК-5.2 : готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-5.2 -31 принципы построения промышленных контроллеров	
<b>ПК-5.3 : готовность производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-5.3 -31 технологию работы в различных программных средах	
ПК-5.3 -32 инструменты программирования и языки программирования промышленных контроллеров	
<b>ПК-5.1: способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-5.1-31 принципы построения автоматизированных систем управления на основе программируемых промышленных контроллеров	
<b>ПК-5.3 : готовность производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-5.3 -У1 разрабатывать программное обеспечение с применением различных языков программирования ПЛК	
<b>ПК-5.1: способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-5.1-У1 настраивать системы автоматического и автоматизированного управления на базе программируемых промышленных контроллеров	
<b>ПК-5.2 : готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-5.2 -У1 реализовывать алгоритмы управления на базе промышленных контроллеров	
<b>ПК-5.3 : готовность производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления</b>	

<b>Владеть:</b>						
ПК-5.3 -В1 современными системами и средами программирования промышленных контроллеров						
<b>ПК-5.2 : готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-5.2 -В1 навыками выявления и предупреждения неисправностей оборудования и ремонт заменой модулей						
<b>ПК-5.1: способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-5.1-В1 навыки наладки, настройки, регулировки, обслуживанию автоматизированных систем управления с использованием, промышленных контроллеров						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<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 ПЛК. /Лек/	8	2	ПК-5.1	Л1.2 Л1.3	
1.2	Разработка типовых схем управления объектами с использованием ПЛК /Пр/	8	2	ПК-5.1	Л1.2 Л1.3	
1.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	8	30	ПК-5.1	Л1.2 Л1.3	
	<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/	8	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л 2.1	
2.2	Типовая архитектура серийных программируемых логических контроллеров серии SIMATIC: S7-1200, S7-1500, S7-300. /Пр/	8	2	ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л 2.1	
2.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	8	30	ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л 2.1	
	<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/	8	1	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л 2.1	
3.2	Описание функций релейно-контактных схем с помощью аппарата алгебры логики. /Лек/	8	1	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3 Л 2.1	
3.3	Примеры схемной реализации релейно-контактных схем с помощью аппарата алгебры логики. /Пр/	8	3	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3 Л 2.1	
3.4	Программное обеспечение SIMATIC TIAPORTAL Step7. Структура пользовательского интерфейса. Организация выполнения программы. /Лек/	8	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Э1 Э2	

3.5	Конфигурирование аппаратного обеспечения. Программное обеспечение SIMATIC TIAPORTAL STEP7. Создание нового проекта. Создание аппаратного обеспечения. /Пр/	8	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Э1 Э2	
3.6	Изучение технических характеристик и основ программирования ПЛК Siemens S7-1200 на основе программного симулятора. /Лаб/	8	4	ПК-5.2 ПК-5.3	Э2	
3.7	Проработка лекционного материала. Подготовка отчёта по лабораторной работе. /Ср/	8	34	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3 Л 2.1 Э2	
<b>Раздел 4. Система прерываний.</b>						
4.1	Система прерываний. Таймеры. Счетчики. /Лек/	8	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3 Л 2.1	
4.2	Использование таймеров в программе. /Пр/	8	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3 Л 2.1	
4.3	Использование счетчиков в программе. /Пр/	8	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3 Л 2.1	
4.4	Составление и отладка программы с содержанием функций «Счетчик» и «Сравнение». /Лаб/	8	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3 Л 2.1	
4.5	Составление и отладка программы с содержанием функции «Таймер». /Лаб/	8	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3	
4.6	Составление и отладка комплексной программы с содержанием различных функций /Пр/	8	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3	
4.7	Решение задач автоматизированного управления объектом на основе ПЛК. /Пр/	8	5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1	
4.8	Составление и отладка комплексной программы с содержанием различных функций с использованием ПЛК Siemens S7-1200 на основе программного симулятора. /Лаб/	8	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3	
4.9	Проработка лекционного материала. Подготовка отчётов по лабораторным работам. Подготовка к экзамену. /Ср/	8	35	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л 2.1 Э2	
	КСР	2	4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л 2.1 Э1 Э2	
	Контроль	9	27	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л 2.1 Э1 Э2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	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., Кривонос 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

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

Л 2.1	Хиврин М.В.	Аппаратное и программное обеспечение управления технологическими процессами	Электронный каталог <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=10357">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=10357</a>	Москва, 2015
-------	-------------	---	--	--------------

#### 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 2007
П.2	LMS Canvas,
П.3	MS Teams,
П.4	SIMATIC TIA Portal
П.5	Windows 7 Professional
П.6	Dr.Web

#### 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, экран, 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, комплект тематических презентаций Оборудование: Лаборатория Тренажер-симулятор "Автоматизированные системы управления технологическим процессом с 3D виртуальными объектами", Лабораторный стенд "Мехатронный модуль - вакуумный переключатель" (ПЛК S7-1200, Поворотный пневмопривод, датчик "световой барьер", индуктивный датчик, компрессор, ноутбук)
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	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.