

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**

**очная**

**4 ЗЕТ**

144 Формы контроля в семестрах:

экзамен 6 семестр

76

41

27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	40	40	40	40
Итого ауд.	76	76	76	76
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 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-19.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2019, протокол № 6-19

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 контроллерами (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	Производственная практика
2.2.3	Моделирование систем управления
2.2.4	Автоматизированные информационно-управляющие системы
2.2.5	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 установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-5.3 -31 технологию работы в 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 установку 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 установку 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	

**ПК-5.2: готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей****Владеть:**

ПК-5.2 -В1 навыками выявления и предупреждения неисправностей оборудования и ремонт заменой модулей

**ПК-5.1: способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств****Владеть:**

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/	6	4	ПК-5.1	Л1.2 Л1.3	
1.2	Разработка типовых схем управления объектами с использованием ПЛК. /Пр/	6	4	ПК-5.1	Л1.2 Л1.3	
1.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	5	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/	6	6	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/	6	4	ПК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л 2.1	
2.3	Проработка лекционного материала. Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	6	5	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/	6	2	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/	6	2	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/	6	6	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/	6	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/	6	4	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/	6	4	ПК-5.2 ПК-5.3	Э2	
3.7	Проработка лекционного материала. Подготовка отчёта по лабораторной работе. /Ср/	6	10	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/	6	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3 Л 2.1	
4.2	Использование таймеров в программе. /Пр/	6	4	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3 Л 2.1	
4.3	Использование счетчиков в программе. /Пр/	6	4	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3 Л 2.1	
4.4	Составление и отладка программы с содержанием функций «Счетчик» и «Сравнение». /Лаб/	6	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3 Л 2.1	
4.5	Составление и отладка программы с содержанием функции «Таймер». /Лаб/	6	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3	
4.6	Составление и отладка комплексной программы с содержанием различных функций /Пр/	6	4	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3	
4.7	Решение задач автоматизированного управления объектом на основе ПЛК. /Пр/	6	10	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/	6	2	ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3	
4.9	Реализация программы управления типового технологического процесса с использованием ПЛК Siemens S7-1200 на основе программного симулятора. /Лаб/	6	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.3	
4.10	Проработка лекционного материала. Подготовка отчётов по лабораторным работам. Подготовка к экзамену. /Ср/	6	21	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Л1.1 Л1.3 Л 2.1 Э2	
	Контроль	6	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>
<b>6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения</b>		
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	
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>		
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>	
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>		
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 - 1 шт., компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор - 1 шт., 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
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>		

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.