

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

“ 26 ” 05 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программно-аппаратные комплексы в системах управления**

(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

**15.04.04 - Автоматизация технологических процессов и производств**

(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

**Автоматизация технологических процессов и производств  
(по отраслям)**

(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

**Магистр**

(в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования" (с изменениями и дополнениями)

**Воронеж**

Разработчик Иванов А.В., доцент, к.т.н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. каф. ИУС Хаустов И.А., профессор, д.т.н.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование теоретических знаний, умений и навыков в области программирования, настройки и эксплуатации программно-аппаратных устройств систем автоматизации, а так же формирования компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения) с учетом профессионального стандарта 40.178 «Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами».

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- сервисно - эксплуатационный.
- производственно-технологической.
- научно-исследовательской.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-4	Разработка новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 <sub>ПКв-4</sub> – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-2 <sub>ПКв-4</sub> – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 <sub>ПКв-4</sub> – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производств пищевой продукции
2	ПКв-5	Внедрение новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 <sub>ПКв-5</sub> – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции
			ИД-2 <sub>ПКв-5</sub> – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 <sub>ПКв-5</sub> –Производит пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ПКВ-4</sub> – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	<p>Знает: архитектуру, область применения современных аппаратных средств вычислительной техники, номенклатуру и характеристики промышленных контроллеров</p> <p>Умеет: выбирать наиболее эффективные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, при помощи аппаратных компонентов</p> <p>Владеет: навыками подбора и применения аппаратных средств для решения задач автоматизации производства</p>
ИД-2 <sub>ПКВ-4</sub> – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	<p>Знает: способы подключения и настройки промышленных контроллеров в рамках системы управления</p> <p>Умеет: использовать промышленные протоколы передачи данных в рамках системы управления</p> <p>Владеет: навыками программирования и настройки аппаратных компонентов системы защиты информации, навыками совершенствования систем защиты информации</p>
ИД-3 <sub>ПКВ-4</sub> – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции	Владеет: навыками анализа правильности отработки алгоритма управления, контроля времени выполнения программы промышленного контроллера, правильность получения и преобразования информации о состоянии системы.
ИД-1 <sub>ПКВ-5</sub> – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции	Владеет: навыками сетевого опроса удаленных модулей и анализа технического состояния оборудования
ИД-2 <sub>ПКВ-5</sub> – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции	Владеет: навыками проведения профилактического контроля оборудования, методами подтверждения достоверности передачи данных по сетевым протоколам
ИД-3 <sub>ПКВ-5</sub> – Производит пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции	<p>Знает: особенности монтажа промышленных контроллеров, отдельных модулей и способы подключения датчиков и исполнительных устройств</p> <p>Умеет: анализировать аппаратные и программные ошибки промышленных контроллеров и причины их появления</p> <p>Владеет: навыками сетевого диагностирования компонентов промышленных контроллеров</p>

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств»; «Системный анализ и моделирование»; «Проектирование систем автоматизации и управления.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины «Современные программные средства моделирования и управления», «Цифровые многосвязные системы управления» практик: «Производственная практика, проектная практика», «Производственная практика, преддипломная практика».

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		2 семестр	
		Акад. ч	
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>216</b>	<b>216</b>	
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>71,7</b>	<b>71,7</b>	
Лекции	10	10	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	10	10	
Практические занятия	19	19	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	19	19	
Лабораторные занятия	38	38	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	38	38	
Консультации текущие	2,5	2,5	
Консультация перед экзаменом	2	2	
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	0,2	0,2	
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>110,5</b>	<b>110,5</b>	
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	5	5	
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	21,5	21,5	
Подготовка к практическим занятиям			
Подготовка к лабораторным занятиям	20	20	
- оформление текста отчетов	10	10	
- разработка программы для аппаратных средств	36	36	
Курсовой проект	18	18	
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>	

#### 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Реализация многоконтурных систем управления на базе промышленных контроллеров.	Основные требования к комплексу технических средств для реализации многоконтурных систем управления. Возможность программной реализации многоконтурных систем на различных языках программирования контроллеров.	85
2	Реализация верхнего уровня централизованных и распределенных систем управления на базе рабочих станций оператора-технолога и сенсорных панелях.	Архитектуры и общие принципы построения централизованных и распределенных систем управления. Организация обмена данными между контроллером рабочей станцией. Возможность использования супервизорного режима в централизованных и распределенных системах управления.	92,5
		<i>Консультации текущие</i>	2,5
		<i>Экзамен</i>	0,2
		<i>Консультация перед экзаменом</i>	2
		<i>Экзамен</i>	33,8

##### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Реализация многоконтурных систем управления на базе промышленных контроллеров.	2	8	19	40
2	Реализация верхнего уровня централизованных и распределенных систем управления на базе рабочих станций оператора-технолога и сенсорных панелях.	8	11	19	70,5
	<i>Консультации текущие</i>			2,5	
	<i>Зачеты</i>			0,2	
	<i>Консультация перед экзаменом</i>			2	
	<i>Экзамен</i>			33,8	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
6 семестр			
1	Реализация многоконтурных систем управления на базе промышленных контроллеров.	Введение. Основные термины и определения. применение программируемых микропроцессорных контроллеров в системах автоматического управления. Сравнительный анализ программируемых логических контроллеров и аналоговых технических средств управления. Достоинства и недостатки использования контроллеров. Способы защиты данных при использовании промышленных контроллеров.	2
2	Реализация верхнего уровня централизованных и распределенных систем управления на базе рабочих станций оператора-технолога и сенсорных панелях.	Основные аппаратные модули контроллеров.	2
		Модуль источника питания. Назначение, технические характеристики.	2
		Процессорный модуль. Классификация, типы, характеристики. Организация однокристальных микропроцессоров. Понятие о секционных микропроцессорах Обмен данными в параллельном формате, параллельный программируемый адаптер Обмен данными в последовательном формате, Связной адаптер.	2
		Процессорный модуль. Организация временных интервалов, программируемый таймер. Организация прямого доступа к памяти, контроллер прямого доступа. Организация прерываний, контроллер прерываний	2
		Модули аналогового ввода вывода. Назначение технические характеристики. Подключение датчиков и исполнительных устройств. Методика программной настройки среде CoDeSys и TIA portal.	2
		Модули дискретного ввода вывода. Назначение технические характеристики. Подключение датчиков и исполнительных устройств. Методика программной настройки среде CoDeSys и TIA portal.	2
		Модули специального назначения. Использование в системах защиты информации, контроля доступа, контроля качества изделий.	2
	Рабочий цикл контроллера. Время реакции контроллера	2	

\*в форме практической подготовки

## 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	Реализация многоконтурных систем управления на базе промышленных контроллеров.	Особенности среды программирование кросс-платформенных контроллеров. Основные элементы интерфейса, взаимодействия между окнами.	4
		Настройка коммуникации котроллера и рабочей станции. Назначение портов процессорного модуля. Задание маски подсети и IP-адресов. Проверка сетевого взаимодействия.	4
		Создание конфигурации контроллера. Выбор и программное подключение модулей. Структура адресов входов и выходов	4
		Типы переменных среды программирование. Объявление переменных и связь их с физическими входами и выходами прибора.	4
		Область тегов. Контроллера. Работа с переменными.	4
		Обзор языков программирования среды. Создание простейших программ. Отладка программ в режиме эмуляции	4
		Особенности работы с аналоговыми входами и выходами. Методика опроса датчиков и представление полученных значений	4
		Программная реализация аварийного останова оборудования в случае сбоя программы управления	4
		Основные этапы создание автоматизированных рабочих мест и представление информации в виде проектов визуализации. Элементы аварийного останова и оповещения	4
		Создание пользовательских программ и блоков как элемент защиты программного кода	4

\*в форме практической подготовки

## 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Промышленные контроллеры.	Методика программной настройки промышленных контроллеров	2
		Область памяти контроллера. Выделение дополнительной памяти для программы пользователя.	2
		Работа с адресами входов и выходов контроллера. Настойки коммуникации контроллера с датчиками и исполнительными устройствами	4
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	Способы объявления переменных. Выбор типа переменных в зависимости от типа датчика и исполнительного устройства датчиков	2
		Настройка коммуникаций между модулями контроллера.	2
		Работа контроллера в сетевом режиме совместно с удаленными модулями	4

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Промышленные контроллеры.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4,5
		Подготовка к лабораторным занятиям	4
		Оформление теста отчётов	1
		Разработка программ для аппаратных средств	4
		Кейс-задание	2
2	Аппаратная организация промышленных контроллеров. Принципы функционирования и использования в системах защиты информации	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4,5
		Подготовка к лабораторным занятиям	2
		Оформление теста отчётов	1
		Разработка программ для аппаратных средств	6

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

#### 6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации:

6.1.1. Кудряшов, В. С. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами [Текст] / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев, С. В. Рязанцев и др. Воронеж. университет инженер. технол. – Воронеж, 2014. – 144 с.

6.1.2. Настройка и программирование цифровых систем управления с использованием контроллеров, панелей оператора и частотных преобразователей (Теория и практика) [Текст] : учеб. пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]; Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 215 с.

6.1.3. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. ун-в. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 220 с.

#### 6.2 Дополнительная литература

6.2.1. Минаев И.Г. Программируемые логические контроллеры [Текст]. – Ставрополь: Агрус, 2010. – 128 с.

6.2.2. Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами [Текст] : учеб. пособие (гриф УМО) / В. Г. Харазов. – СПб.: Профессия, 2009. – 592 с.

6.2.3. Авдеев В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование, Рекомендовано УМО вузов [Текст]. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 848 с.

6.2.4. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования [Текст]. – М.: Солон-Пресс, 2009. – 256 с.

#### Периодические издания:

6.2.5. «Современные технологии автоматизации»

6.2.6. «Автоматизация и производство»

#### Электронные ресурсы

## **Электронная библиотечная система «Университетская библиотека**

online»<http://biblioclub.ru>:

1. Белоус А.И., Емельянов В.А., Турцевич А.С. Основы схемотехники микроэлектронных устройств [Текст] / Издательство: РИЦ «Техносфера», 2012. - 472 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=214288&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=214288&sr=1)

2. Сажнев, А.М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие / А.М. Сажнев, И.С. Тырышкин ; - Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. - 158 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458701>

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2 [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. Воронеж. гос. унив. инж. техн. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 204 с

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsuet.ru">http://education.vsuet.ru</a>

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен», среды программирования контролеров CoDeSys, TIA portal

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – Microsoft Office, CoDeSys, локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

На кафедре информационных и управляющих систем для освоения дисциплины имеется несколько учебных лабораторий и компьютерных классов (а.327, а. 326). При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на лабораторных занятиях на лабораторных стендах ауд. 320, как с использованием компьютера, так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой, консультации преподавателей при выполнении самостоятельной работы. Имеются наглядные и научно- методические указания и материалы к техническим средствам обучения.

Для освоения разделов дисциплины необходимо широко распространенное программное обеспечение фирмы Microsoft: операционная система MS Windows версии 2000

Аудитория 327: стеллажи с описанием приборов ОВЕН и примерами схем автоматизации, рабочие станции (текстовый редактор Word, интегрированная среда AutoCAD), учебные комплексы (управляющие рабочие станции (программы-конфигураторы приборов ОВЕН, SCADA-системы ОВЕН, Trace Mode), шкафы автоматического управления с микропроцессорными приборами: цифровые регуляторы ТРМ1, ТРМ101, ТРМ251, модули ввода/вывода МВ110, МВА8, МВУ8, программируемые логические контроллеры ПЛК110, операторские сенсорные панели СП270, счетчики импульсов СИ8, блоки питания БП14, эмуляторы печи ЭП10, термометры сопротивления дТС035-50М.В3.120, термопары ДТПЛ015-010.100, преобразователи интерфейсов АС4).

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

## Приложение В

### АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### «ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ» (наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Разработка новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 <sub>ПКв-4</sub> – Организует и проводит экспериментальные исследования на действующих мехатронных и робототехнических системах с целью определения их эффективности и определения путей совершенствования механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-2 <sub>ПКв-4</sub> – Составляет описание принципов действия и конструкции устройств, проектируемых технических средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 <sub>ПКв-4</sub> – Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции
2	ПКв-5	Внедрение новых технологий и средств автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой и химической продукции	ИД-1 <sub>ПКв-5</sub> – Делает оценку соответствия технических параметров механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции и химической продукции
			ИД-2 <sub>ПКв-5</sub> – Выполняет работы по наладке и регулировке мехатронных и робототехнических систем в составе автоматизированных линий по производству пищевой продукции
			ИД-3 <sub>ПКв-5</sub> – Производит пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов по производству пищевой продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** архитектуру, область применения современных программных средств вычислительной техники, номенклатуру и характеристики промышленных контроллеров, технологии и средства проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; современные технологии и прикладные программные средства для настройки и программирования управляющей части систем автоматизации и управления.

**Уметь** применять современные языки программирования промышленных контроллеров и аппаратных средств с целью реализации требуемых алгоритмов управления, диагностики состояния технологического оборудования и его профилактического контроля.

**Владеть** навыками программирования и настройки аппаратных компонентов систем автоматизации и управления с использованием современных инструментальных средств; навыками реализации сетевой передачи данных с использованием промышленных протоколов передачи данных между уровнями системы управления.

#### **Содержание разделов дисциплины.**

Использование промышленных контроллеров при автоматизации технологических процессов. Классификация промышленных контроллеров. Основные компоненты контроллеров (процессорные модули, модули ввода аналоговых и дискретных сигналов, модули специального назначения). Архитектуры и общие принципы построения централизованных и распределенных систем управления. Уровни промышленных сетей. Протоколы верхнего и нижнего уровня управления. Общая характеристика и функции сред программирования контроллеров. Системы программирования ISaGRAF, CoDeSys, UnityPro, Step7. Современные языки программирования по стандарту МЭК 6 1131.3. Реализация типовых задач. Достоинства и недостатки, особенности программного кода.