

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Блинова Светлана Павловна

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 15.05.2023 13:42:23

Уникальный программный ключ:

1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Заполярье государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
Политехнический колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**профессионального модуля**  
**ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и**  
**систем автоматизации**

По специальности:

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по  
отраслям)

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

**Организация – разработчик:** Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

**Разработчик:** Петухова Анастасия Владимировна

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии автоматизации технологических процессов и электромеханических дисциплин

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ /А.В. Петухова/

Утверждена методическим советом политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

Протокол заседания методического совета № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ С.П. Блинова

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>9</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>35</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>38</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения профессионального модуля.

1.2. Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), входящей в укрупнённую группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

## 1.3. Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Профессиональный модуль «ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» входит в профессиональный учебный цикл.

## 1.4. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения:

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

– проведения измерений различных видов производства подключения приборов;

уметь:

– выбирать метод и вид измерения;  
– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;

– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;  
– осуществлять рациональный выбор средств измерений;  
– производить поверку, настройку приборов;  
– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;  
– снимать характеристики и производить подключение приборов;  
– учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов;

– проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;

– рассчитывать и выбирать регулирующие органы;  
– ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;

– применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;

– применять Общероссийский классификатор продукции (далее - ОКП);

знать:

– виды и методы измерений;

- основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;
- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
- назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля

В результате освоения профессионального модуля у обучающегося формируются следующие **общие и профессиональные компетенции**:

**Для МДК.01.01. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем; МДК.01.02. Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений; МДК.01.03. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления**

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

**Для МДК.01.04. Компьютерные системы**

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

#### **Для МДК.01.05. Типовые элементы и устройства систем автоматического управления**

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

#### **1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

**МДК.01.01. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем**

#### **Максимальная аудиторная нагрузка 198 часов профессионального модуля**

Обязательная аудиторная нагрузка профессионального модуля 132 часа, включает в себя 72 часа лекционных занятий и 30 часов практических занятий, и 66 часов отводится на самостоятельную работу обучающегося.

При чтении лекционного курса текущий контроль усвоения учебного материала основной массой обучающихся осуществляется в форме тестового

контроля знаний, письменного и индивидуального устного опроса обучающихся в рамках аудиторной самостоятельной работы.

На итоговую аттестацию в форме устного экзамена выделится 0,33 часа с учётом количества обучающихся в группе (25 человек), в форме письменного экзамена - не более 4 часов, зачёта – не более 2 часов.

По междисциплинарным курсам, где формой итоговой аттестации является экзамен, на проведение консультаций выделяется не более 2 часов из общего количества часов обязательной аудиторной нагрузки по усмотрению преподавателя.

### **МДК.01.02. Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений**

#### **Максимальная аудиторная нагрузка 120 часов**

Обязательная аудиторная нагрузка междисциплинарного курса 80 часов, включает в себя 60 часов лекционных занятий и 20 практических занятий, и 40 часов отводится на самостоятельную работу обучающегося.

При чтении лекционного курса текущий контроль усвоения учебного материала основной массой обучающихся осуществляется в форме тестового контроля знаний, письменного и индивидуального устного опроса обучающихся в рамках аудиторной самостоятельной работы.

На итоговую аттестацию в форме устного экзамена выделится 0,33 часа с учётом количества обучающихся в группе (25 человек), в форме письменного экзамена - не более 4 часов, зачёта – не более 2 часов.

По междисциплинарным курсам, где формой итоговой аттестации является экзамен, на проведение консультаций выделяется не более 2 часов из общего количества часов обязательной аудиторной нагрузки по усмотрению преподавателя.

### **МДК.01.03. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления**

#### **Максимальная аудиторная нагрузка 174 часов**

Обязательная аудиторная нагрузка междисциплинарного курса 116 часов, включает в себя 76 часов лекционных занятий и 40 практических занятий, и 58 часов отводится на самостоятельную работу обучающегося.

При чтении лекционного курса текущий контроль усвоения учебного материала основной массой обучающихся осуществляется в форме тестового контроля знаний, письменного и индивидуального устного опроса обучающихся в рамках аудиторной самостоятельной работы.

На итоговую аттестацию в форме устного экзамена выделится 0,33 часа с учётом количества обучающихся в группе (25 человек), в форме письменного экзамена - не более 4 часов, зачёта – не более 2 часов.

По междисциплинарным курсам, где формой итоговой аттестации является экзамен, на проведение консультаций выделяется не более 2 часов из

общего количества часов обязательной аудиторной нагрузки по усмотрению преподавателя.

#### **Для МДК.01.04. Компьютерные системы**

##### **Максимальная аудиторная нагрузка 104 часа**

Обязательная аудиторная нагрузка междисциплинарного курса 68 часа, включает в себя 38 часов лекционных занятий и 30 практических занятий, и 34 часа отводится на самостоятельную работу обучающегося.

При чтении лекционного курса текущий контроль усвоения учебного материала основной массой обучающихся осуществляется в форме тестового контроля знаний, письменного и индивидуального устного опроса обучающихся в рамках аудиторной самостоятельной работы.

На итоговую аттестацию в форме устного экзамена выделится 0,33 часа с учётом количества обучающихся в группе (25 человек), в форме письменного экзамена - не более 4 часов, зачёта – не более 2 часов.

По междисциплинарным курсам, где формой итоговой аттестации является экзамен, на проведение консультаций выделяется не более 2 часов из общего количества часов обязательной аудиторной нагрузки по усмотрению преподавателя.

#### **Для МДК.01.05. Типовые элементы и устройства систем автоматического управления**

##### **Максимальная аудиторная нагрузка 120 часов**

Обязательная аудиторная нагрузка междисциплинарного курса 80 часов, включает в себя 40 часов лекционных занятий и 40 практических занятий, и 40 часов отводится на самостоятельную работу обучающегося.

При чтении лекционного курса текущий контроль усвоения учебного материала основной массой обучающихся осуществляется в форме тестового контроля знаний, письменного и индивидуального устного опроса обучающихся в рамках аудиторной самостоятельной работы.

На итоговую аттестацию в форме устного экзамена выделится 0,33 часа с учётом количества обучающихся в группе (25 человек), в форме письменного экзамена - не более 4 часов, зачёта – не более 2 часов.

По междисциплинарным курсам, где формой итоговой аттестации является экзамен, на проведение консультаций выделяется не более 2 часов из общего количества часов обязательной аудиторной нагрузки по усмотрению преподавателя.

## 2. СТРУКТУРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Объём учебной дисциплины профессионального модуля и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объём часов
<b>МДК.01.01. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем</b>	
<b>Максимальная Обязательная учебная нагрузка профессионального модуля-</b>	<b>198</b>
в том числе: лекционные занятия практические занятия курсовая работа итоговая аттестация в форме экзамена	72 30 30
Самостоятельная работа в том числе: – текущий контроль – тестирование – решение задач – составление отчёта о выполнении лабораторной работы – составление конспекта по заданной теме с опорой на контрольные вопросы	66
<b>МДК.01.02. Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений</b>	
<b>Максимальная Обязательная учебная нагрузка междисциплинарного курса</b>	<b>120</b>
в том числе: лекционные занятия практические занятия итоговая аттестация в форме экзамена	60 20
Самостоятельная работа в том числе: – текущий контроль – тестирование – решение задач – составление отчёта о выполнении лабораторной работы – составление конспекта по заданной теме с опорой на контрольные вопросы	40

<b>МДК.01.03. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления</b>	
<b>Максимальная Обязательная учебная нагрузка междисциплинарного курса</b>	<b>174</b>
в том числе:	
лекционные занятия	76
практические занятия	40
итоговая аттестация в форме экзамена	
Самостоятельная работа	58
в том числе:	
– текущий контроль	
– тестирование	
– решение задач	
– составление отчёта о выполнении лабораторной работы	
– составление конспекта по заданной теме с опорой на контрольные вопросы	
<b>Для МДК.01.04. Компьютерные системы</b>	
<b>Максимальная Обязательная учебная нагрузка междисциплинарного курса</b>	<b>102</b>
в том числе:	
лекционные занятия	38
практические занятия	30
итоговая аттестация в форме зачета	
Самостоятельная работа	34
в том числе:	
– текущий контроль	
– тестирование	
– решение задач	
– составление отчёта о выполнении лабораторной работы	
– составление конспекта по заданной теме с опорой на контрольные вопросы	
<b>Для МДК.01.05. Типовые элементы и устройства систем автоматического управления</b>	
<b>Максимальная Обязательная учебная нагрузка междисциплинарного курса</b>	<b>120</b>
в том числе:	
лекционные занятия	40

<p>практические занятия  итоговая аттестация в форме экзамена</p>	40
<p>Самостоятельная работа  в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– текущий контроль</li> <li>– тестирование</li> <li>– решение задач</li> <li>– составление отчёта о выполнении лабораторной работы</li> <li>– составление конспекта по заданной теме с опорой на контрольные вопросы</li> </ul>	40

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля «ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК.01.01. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем</b>		<b>198</b>	
Введение	<b>Содержание учебного материала</b> Основные понятия и определения автоматизации. Структурная схема уровней автоматизации. Условия работы МПК. Исполнительные механизмы.	2	1
<b>Раздел 1 Программируемый контроллер DL405</b>		98	
Тема 1.1 Структура и конструкция DL405	<b>Содержание учебного материала</b> Структура системы управления DL405. Состав и назначение компонентов. Соединения компонентов системы. Системы высшего, равного и низшего ранга. Местный, отдельный и удаленный ввод/вывод. Маркировка компонентов. Программное обеспечение системы DL405.	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с конспектом. Законспектировать материал по теме: «Уровни защиты»	4	
Тема 1.2 Конструкция блока центрального процессора DL405	<b>Содержание учебного материала</b> Состав и назначение основных компонентов центрального процессора DL-440. Монтажные клеммы блока центрального процессора и блока расширения. Функции центрального процессора. Основные характеристики. Подготовка центрального процессора к работе в системе. Изменение режимов работы центрального процессора. Порты коммуникации. Хранение программ. Настройка процессора.	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с конспектом. Подготовка к лабораторно-практическим занятиям.	4	
	<b>Практическая работа</b> Расчет времени реакции местного ввода/вывода. Составление блок-схемы алгоритма управления технологическим процессом.	4	
Тема 1.3	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2

Работа процессора DL405	Работа процессора. Время отклика ввода/вывода. Анализ времени сканирования процессора. Системы счисления. Карта распределения памяти.		
	<b>Практическая работа</b> Анализ времени сканирования процессора DL405	2	
Тема 1.4 Модули ввода/вывода DL405	<b>Содержание учебного материала</b> Гальваническая развязка ПЛК. Электропитание входов/выходов. Понятие приемник/источник тока. Размещение модулей. Монтаж модуля. Таблица входных/выходных модулей.	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к лабораторно-практическим занятиям.	4	
	<b>Практическая работа</b> Расчет мощности потребляемой модулями от ВВП +5В и +24В.	2	
Тема 1.5 Проектирование системы на базе DL405	<b>Содержание учебного материала</b> Размещение и конфигурирование модулей. Расширение локального ввода/вывода. Расширение секционного ввода/вывода.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, выполнение схем.	6	
Тема 1.6 ПИД-сопроцессор	<b>Содержание учебного материала</b> Характеристики контуров ПИД-регулирования. Параметры настройки контуров. Планирование контура. Режимы контуров. Алгоритмы ПИД-регулирования. Тестирование разомкнутого и замкнутого контуров. Управление по возмущению.	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчета лабораторных занятий.	10	
	<b>Практическая работа</b> Конфигурирование ПИД-процессора. Лабораторная работа Программирование ПИД-регуляторов с помощью PID-commander.	4	
Тема 1.7 Сетевые подключения	<b>Содержание учебного материала</b> Конфигурирование коммуникационных портов процессора. Конфигурирование MODBUS. Конфигурирование порта для DirectNet. Функционирование ведомого устройства в сети.	2	2

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	
Тема 1.8 Программирование на языке релейно-лестничной логики (RLL)	<b>Содержание учебного материала</b> Мнемонические и видеографические способы написания программ. Логические команды. Команды управления реле. Логика сравнений. Немедленный ввод/вывод. Таймеры. Счетчики. Регистры сдвига. Аккумулятор. Обработка данных в аккумуляторе.	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к лабораторно-практическим занятиям.	6	
	<b>Лабораторная работа</b> Отладка программ управления на ПЭВМ с использованием пакета Direct Soft и контроллера DL405.	4	
Тема 1.9 Программирование на языке RLLPLUS	<b>Содержание учебного материала</b> Стадии программы. Обработка стадий. Механизмы управления стадиями. Установка и сброс реле в стадиях. Использование счетчиков и таймеров в стадиях. Команды обработки данных в стадиях. Логика сравнения в стадиях. Параллельные процессы. Блоки стадий.	4	3
<b>Раздел 2 Программируемый контроллер Simatic S7-300</b>		52	
Тема 2.1 Состав и конструкция контроллера SIMATIC S7-300	<b>Содержание учебного материала</b> Модификация SIMATIC S7-300. Технические данные. Программные данные. Состав конструкции. Типы памяти. Сетевые средства. Система ввода-вывода. Общие технические данные Simatic S7-300/ Simatic S7-300C/ Simatic S7-300F. Функции, диагностика и мониторинг модулей.	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	6	
Тема 2.2 Процессоры SIMATIC S7-300	<b>Содержание учебного материала</b> Конструктивные и функциональные особенности. Микрокарты памяти. настраиваемые параметры и функции. Программирование и конфигурирование.	6	2
Тема 2.3 Сигнальные модули SIMATIC S7-300	<b>Содержание учебного материала</b> Входные и выходные аналоговые модули SM331 и SM332. Схемы подключения. Общие данные и программные параметры. Подключение к внешним устройствам. Основные параметры. Входные и выходные дискретные модули SM321 и SM322. Схемы подключения. Основные данные. Коммуникационные модули. Ех-модули дискретных и	4	3

	аналоговых сигналов. F-модули аналоговых и дискретных сигналов. Разделительный модуль.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	4	
	<b>Лабораторная работа</b> Конфигурирование контроллера Simatic S7-300 шасси и модулей ввода/вывода.	4	
Тема 2.4 Адресация модулей в шасси SIMATIC S7-300	<b>Содержание учебного материала</b> Принцип работы контроллера SIMATIC S7-300 система адресации модулей. Таблица расположения входного и выходного файла данных. Структура адреса модулей ввода/вывода.	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчета лабораторных занятий.	4	
	<b>Практическое занятие</b> Составление схемы адресации модулей и файлов входов/выходов в SIMATIC S7-300.	4	
Тема 2.5 Сетевые средства SIMATIC S7-300	<b>Содержание учебного материала</b> Принцип работы сети Remote I/O. Топология сети. Пример структуры сети. Пример различных устройств на сети Remote I/O. Запрещенный вариант организации сети. Программное обеспечение для сбора, обработки и визуализации данных.	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Реферат по теме: «Принцип работы сети DH+. Конфигурация сети DH+. Варианты соединения станций»	6	
Тема 2.6 Программирование контроллеров SIMATIC S7-300	<b>Содержание учебного материала</b> Релейные инструкции, инструкции таймера и счетчика, инструкции сравнения, вычисления. Логические инструкции, файловые инструкции, инструкции управления процессором PID, инструкции передачи блоков, инструкции сообщения.	4	2
	<b>Лабораторная работа</b> Многоканальное управление на базе последовательного порта RS232. Начало работы с RSLogix и RSView.	4	
<b>Раздел 3</b> <b>Промышленные логические контроллеры</b>		14	
Тема 3.1	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1

Основные части контроллера GeFanuc Series 90-30	Сборка базовой системы. Базовые платы ЦП. Базовые платы со съемным ЦП. Расширенные базовые платы. Дистанционные базовые платы. Типы центрального процессора.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Реферат по теме: «Существующие программируемые контроллеры. Их сходства и отличия»	8	
Тема 3.2 Входы/выходы ПЛК	<b>Содержание учебного материала</b> Характеристика аналоговых модулей. Характеристика дискретных модулей. характеристика специальных модулей. Питание модулей ввода/вывода.	2	2
	<b>Практическое занятие</b> Инструментальные средства проектирования. Модификаторы и операторы ПЛ.	2	
<b>Курсовая работа</b>		30	
<b>МДК.01.02. Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических проверок средств измерений</b>		<b>120</b>	
<b>Раздел 1 Метрологические измерения в автоматизации технологических процессов и производств и стандартизации</b>			
<b>Тема 1.1. Виды и методы измерений. Основные понятия в метрологии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1 Основные термины и задачи метрологии. Физические величины и единицы их измерений. Физические величины и шкалы их измерений. Понятие о системе физических величин. Принцип построения Международной системы единиц. Преимущества Международной системы единиц. 2 Виды измерений. Методы измерений. Понятие о точности измерений. Основы обеспечения единства измерений. Эталоны единиц физических величин. 3 Понятия о погрешностях измерений. Классификация погрешностей измерений. Систематические погрешности. Общие сведения о математических погрешностях. Исключение систематических погрешностей. Случайные погрешности.распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Моменты случайных величин. Точечные оценки параметров распределения случайных величин и отклонений. Интервальные оценки числовых характеристик. Грубые погрешности и промахи	4	2
	<b>Практические занятия</b>		
	1 Решение задач по теме «Единицы физических величин. Система СИ» 2 Решение задач по теме «Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности (введение поправок)» 3 Решение задач по теме«Формирование дифференциального закона распределения.	4	

	Гистограмма. Моменты распределений случайных погрешностей. Точечные оценки результатов измерений»		
<b>Тема 1.2. Государственная система промышленных приборов и средств (ГСП)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1 Общие сведения ГСП. Основы построения ГСП. Структура ГСП. Системы передачи измерительной информации. Техническая основа ГСП.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	1 Решение задач по теме «Методы и методики измерений. Расчёт надёжности приборов»		
<b>Тема 1.3. Государственная метрологическая служба в Российской Федерации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1,2
	1 Организационные основы Государственной метрологической службы. Нормативная база метрологии. Государственное регулирование в области обеспечения единств измерений. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерения. Метрологическая экспертиза. Государственный метрологический надзор. Виды государственного метрологического надзора. Ответственность за нарушение законодательства РФ об обеспечении единства измерений. Аккредитация в области обеспечения единства измерений.		
<b>Тема 1.4. Обработка результатов наблюдений и оценка погрешности измерений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1 Измерения с однократными наблюдениями. Обработка прямых многократных равноточных измерений. Обработка результатов неравноточных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Критерии ничтожных погрешностей. Совокупные и совместные измерения. Нормирование погрешностей средств измерений.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Косвенные измерения при линейной и нелинейной зависимости.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	
	Работа с технической литературой		
<b>Раздел 2 Стандартизация</b>			
<b>Тема 2.1. Основные положения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1 Федеральный закон «О техническом регулировании» в области стандартизации. Цели стандартизации. Принципы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартизации. Национальный орган по стандартизации. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.		
	2 Структура и характеристика стандартов НСС. НСС. Инструкция о документах в области стандартизации и их опубликования. Международное сотрудничество в области стандартизации. Требования к обозначению стандартов. Правила обозначения стандартов.		

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	
	Работа с технической документацией		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Национальные стандарты: виды, содержание виды категории. Применение «Национального стандарта»		
<b>Тема 2.2. Технические регламенты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1 Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Порядок принятия технического регламента нормативным правовым актом федерального органа исполнительной власти по техническому регламенту.		
<b>Тема 2.3. Методы стандартизации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1 Упорядочение объектов. Параметрическая стандартизация. Выбор и обоснование параметрических рядов стандартизируемых объектов. 2 Выбор номенклатуры главных и основных параметров изделий. Выбор диапазона параметрического ряда. Унификация продукции. Общие положения методики унификации. Практика унификации машин, их деталей и узлов. Комплексная стандартизация, опережающая стандартизация.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	8	
	Составить конспект лекций. «Система предпочтительных чисел и требования, предъявляемые к параметрическим рядам»		
<b>Тема 2.4. Основные сведения о качестве продукции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	3
	1 Основные термины и определения. Систематизация методик оценки качества промышленной продукции. Оценка уровня качества по единичным показателям.определение уровня качества по комплексному показателю. Функциональные структурные элементы методик оценки качества. 2 Выбор номенклатуры показателей качества продукции. Выбор базовых показателей. Оценка качества соединений. Оценка качества деталей.		
	<b>Практическая работа</b>	2	
	Применение закона РФ «О защите прав потребителей»		
<b>Тема 2.5. Международные и региональные организации по стандартизации и качеству продукции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1 Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международная организация мер и весов (МОМВ). Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ). Европейская организация по качеству. Международная конференция по аккредитации испытательных		

	лабораторий. Региональные организации по стандартизации. Европейский комитет по стандартизации.		
	<b>Практическая работа</b>		
	1 Изучение нормативных документов по стандартизации	2	
<b>Раздел 3 Сертификация</b>			
<b>Тема 3.1. Сущность и содержание сертификации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1 Основные понятия в области оценки соответствия. Основные принципы и цели подтверждения качества. Формы подтверждения соответствия. Схемы обязательного подтверждения соответствия. Условия ввоза на территорию РФ продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Системы сертификации продукции.		
<b>Тема 3.2. Особенности сертификации работ и услуг</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1 Номенклатура сертификационных услуг и порядок их сертификации. Порядок проведения сертификации работ и услуг. Участники Системы сертификации работ и услуг.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Реферат	6	
<b>Тема 3.3. Сертификация систем качества производств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	3
	1 Этапы сертификации производств. Сертификация систем качества. Значение сертификации систем качества. Правила и порядок сертификации систем качества.		
<b>Тема 3.4. Системы сертификации и аккредитации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Аккредитация в РФ в области оценки соответствия. Основные понятия. Сертификация на региональном и международном уровнях. Национальная система сертификации. Системы США, Японии, Германии, Франции, Великобритании. Нормативные документы. Федеральные законы. Государственные и национальные стандарты. Правила метрологии. Рекомендации по стандартизации.		
<b>Раздел 4 Сертификационные испытания</b>			
<b>Тема 4.1. Виды внешних воздействий</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Основные термины. Классификация испытаний. Организация испытаний. Основные, механические, климатические, биологические специальные среды. Ионизирующие и электрические воздействия. Воздействие окружающей среды. Воздействие особых условий		
	<b>Практическое занятие</b> Сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2

<b>Тема 4.2. Испытания на надежность</b>	Цель испытаний. Категории испытаний. Источник информации и надежности.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Расчет надежности		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	
<b>Тема 4.3. Испытания электрооборудования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2
	Измерение сопротивления изоляции. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты. Измерения сопротивления постоянному току.	2	
	<b>Практические занятия</b>	2	
<b>Тема 4.4. Техническое и метрологическое обеспечение испытаний</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		3
	Классификация испытательного оборудования и порядок его аттестации.	2	
<b>Тема 4.5. Испытательное оборудование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2
	Испытательная техника. Категория испытательного оборудования. Требования к испытательному оборудованию.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	6	
<b>Тема 4.6. Контроль</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2
	Общие понятия в области контроля. Технический контроль, контроль качества продукции. Объекты технического контроля. Основы неразрушающего контроля. Радиационный контроль. Акустические методы контроля. Магнитный метод. Контроль проникающими веществами.	2	
	<b>Практические занятия</b>	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	
<b>МДК.01.03. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления</b>		<b>174</b>	
<b>Введение</b>	История развития теории автоматического управления и роль русских ученых в её развитии.	2	

	Перспективы развития автоматизации технологических процессов и производств, совершенствования систем регулирования и управления технологическими процессами с точки зрения экономического и социального развития страны.		
<b>Раздел 1</b> <b>Статика и динамика</b> <b>элементов систем</b> <b>автоматического</b> <b>управления</b>		<b>98</b>	
Тема 1.1 Основные понятия о системах автоматического управления	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Основные определения: параметры технологического процесса, виды управления регулирование, стабилизация; входная и выходная величина, начальная информация, регулируемые параметры, управление по заданию, регулирующие воздействия, возмущающие воздействия, их виды.</p> <p>Понятие объект управления (ОУ), автоматический регулятор и регулирующий орган. Принципы действия систем автоматического управления и их основные устройства.</p> <p>Понятие о системе автоматического управления (САУ): структурная схема простейшей и реальной системы, назначение и выполняемые функции элементов системы. Замкнутые и разомкнутые, одноконтурные и многоконтурные системы.</p> <p>Классификация САУ. Непрерывные и дискретные, экстремальные и самонастраивающиеся, оптимальные системы, системы связанного и несвязанного регулирования. Методы линеаризации нелинейных систем.</p> <p>Виды систем управления промышленным оборудованием. Разделение систем по функциональному назначению. Требования, предъявляемые к САУ</p>	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и учебниками); оформление компьютерных презентаций		
Тема 1.2 Типовые элементарные звенья. Передаточные функции	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Дифференциальные уравнения элементов систем управления. Преобразование Лапласа и его применение для решения дифференциальных уравнений. Полное уравнение динамики системы управления. Передаточная функция системы.</p> <p>Динамические характеристики систем автоматизированного управления. Временные динамические характеристики: переходная и импульсная. Частотные характеристики: амплитудные, фазовые и амплитудно-фазовые.</p>	14	

<p>Получение аналитического выражения амплитудно - фазовой характеристики (АФХ) из передаточной функции. Запись аналитического выражения АФХ в комплексно-показательной форме. Графическое изображение АФХ. Геометрические методы построения АФХ.</p> <p>Методика проведения и анализа эксперимента по определению частотных характеристик системы. Понятие о годографе.</p>	
<p>Виды соединений звеньев: последовательное, параллельное, встречно- параллельное. Передаточные функции соединений звеньев. Понятие об обратной связи. Положительная и отрицательная обратная связь.</p> <p>Гибкая и жесткая обратная связь.</p>	
<p>Эквивалентные преобразования структурных схем систем.</p> <p>Приведение многоконтурной системы к одноконтурной.</p>	
<p>Типовые элементарные звенья: усилительное, апериодическое, колебательное. Дифференциальное уравнение, переходная и передаточная функция, частотные характеристики и годограф звена.</p>	
<p>Типовые элементарные звенья: интегрирующее, дифференцирующее и чистого запаздывания. Дифференциальное уравнение, переходная и передаточная функция, частотные характеристики и годограф звена.</p>	
<p><b>Расчетно-графическая работа 1.</b> Преобразование структурных схем</p>	2
<p><b>Расчетно-графическая работа 2.</b> Построение статических характеристик элементов САУ</p>	2
<p><b>Расчетно-графическая работа 3.</b> Построение переходного процесса по передаточной функции</p>	2
<p><b>Расчетно-графическая работа 4.</b> Исследование динамики апериодического звена первого порядка</p>	2
<p><b>Расчетно-графическая работа 5.</b> Исследование динамики реального интегрирующего звена</p>	2
<p><b>Расчетно-графическая работа 6.</b> Исследование динамики реального дифференциального звена</p>	2
<p><b>Расчетно-графическая работа 7.</b> Построение частотных характеристик типовых динамических звеньев</p>	4
<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> составление отчёта по работе; подготовка рефератов, оформление компьютерных презентаций</p>	14

<p>Тема 1.3</p> <p>Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	8	2, 3
	<p>Свойства объектов регулирования, объект регулирования как важнейшая составная часть автоматической системы регулирования. Элементы, входящие в состав ОУ. Статические и динамические свойства ОУ. Статические и динамические ОУ.</p>		
	<p>Кривая разгона объектов управления, параметры кривой разгона: постоянная времени, полное время запаздывания, коэффициент передачи, отношение <math>t/T</math>.</p>		
	<p>Понятие о нагрузке, емкости и самовыравнивании. Объекты управления с самовыравниванием и астатические объекты. Их характеристики.</p>		
	<p>Определение динамических характеристик объектов управления экспериментальным путем и с помощью моделирования на ЭВМ. Представление ОУ и устройств автоматического управления с сосредоточенными параметрами в виде передаточных функций.</p>		
	<p><b>Расчетно-графическая работа 8.</b> Определение основных свойств объектов</p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа студентов:</b></p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: составление отчёта по работе, подготовка рефератов.</p>	4	
<p>Тема 1.4 Управляющие устройства</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	12	
	<p>Линейные законы управления: пропорциональный, интегральный, пропорционально-интегральный, пропорционально-дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальный.</p>		
	<p>Управляющие устройства (регуляторы), реализующие эти законы: П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторы.</p> <p>Дифференциальные уравнения, описывающие линейные законы управления.</p>		
	<p>Структурная схема идеального и реального регуляторов. Передаточные функции и частотные характеристики идеальных и реальных регуляторов.</p>		
	<p>Влияние параметров настроек регулятора на получение законов регулирования. Структурное представление П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД- регуляторов. Исследование их на ЭВМ.</p>		
	<p>Основные элементы, с помощью которых формируются соответствующие законы управления: преобразующие элементы, исполнительные механизмы (ИМ) и корректирующие обратные связи.</p>		
	<p>Реализация законов управления с помощью охвата отрицательной обратной связью. Обратная связь по положению ИМ и внутренняя ОС. Структурные схемы реализации законов управления. Расчет оптимальных настроек. Моделирование на ЭВМ.</p>		

	<b>Расчетно-графическая работа 9.</b> Выбор типа регулятора и расчет его настроек	4	
	<b>Расчетно-графическая работа 10.</b> Формирование ПИД-закона регулирования	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> составление отчёта по работе, оформление компьютерных презентаций	10	
	<b>Контрольная работа</b>	2	
<b>Раздел 2</b> <b>Линейные системы автоматического управления</b>		<b>46</b>	
Тема 2.1. Устойчивость систем автоматического управления	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Понятие об устойчивости линейных систем регулирования и анализ устойчивости линейных систем методом Ляпунова. Определение устойчивости систем по знаку вещественной части корней характеристического уравнения систем и расположению корней характеристического уравнения в комплексной плоскости.		
	Граница устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости системы регулирования, Критерии устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова. Годограф Михайлова и его особенности.	6	
	Критерий устойчивости Найквиста. Комплексные частотные характеристики устойчивых и неустойчивых систем. Понятие о запасе устойчивости. Построение областей устойчивости. Анализ устойчивости одноконтурных и многоконтурных систем автоматического управления.		
	<b>Расчетно-графическая работа 11.</b> Исследование контура –регулирования на устойчивость методами Гурвица и Михайлова	4	
	<b>Расчетно-графическая работа 12.</b> Исследование контура –регулирования на устойчивость критерию Найквиста	4	2,3
	<b>Расчетно-графическая работа 13.</b> Вывод характеристического уравнения замкнутой САР и определение ее устойчивости	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> составление отчёта по работе.	6	
Тема 2.2 Качество систем автоматического управления	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные показатели, определяющие качество процесса регулирования: статическая и динамическая ошибки, максимальное динамическое отклонение, время регулирования, величина перерегулирования, колебательность и др.	6	

	<p>Типовые переходные процессы регулирования: апериодический, с 20% перерегулированием и др.</p> <p>Построение переходных процессов по заданным передаточным функциям замкнутых систем.</p>		
	Оценка качества регулирования по корням характеристического уравнения. Степень устойчивости и степень колебательности: Интегральные оценки качества.		
	Частотные характеристики и их связь с характеристиками переходных процессов. Частотные методы анализа качества процесса регулирования: по вещественной частотной характеристике замкнутой системы, построение переходного процесса с помощью трапецеидальных характеристик.		
	<b>Расчетно-графическая работа 14.</b> Исследование качества САР	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	4	
	оформление компьютерных презентаций, составление отчёта по работе		
Тема 2.3. Коррекция линейных систем автоматического управления	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Основные меры, применяемые для улучшения процессов управления. Введение корректирующих звеньев и их влияние на точность и качество регулирования. Последовательная и параллельная коррекция, ОС; их особенности и области применения.		
	Передаточные функции соединений звеньев при введении корректирующих устройств. Активные и пассивные корректирующие звенья. Примеры корректирующих звеньев: интегрирующие, дифференцирующие, интегро- дифференцирующие, варианты их включения. Корректирующие обратные связи (отрицательные и положительные) и их применение.	6	2
	Методика расчета параметров корректирующих звеньев. Введение дополнительных контуров. Особенности применения дополнительных контуров для улучшения качеств регулирования при больших возмущениях. Понятия об инвариантных системах.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2	
	ответы на контрольные вопросы.		
<b>Раздел 3</b> <b>Дискретные системы автоматического управления</b>		<b>10</b>	
Тема 3.1.	<b>Содержание учебного материала</b>	2	

Основные понятия и определения дискретных САУ	Основные определения. Классификация дискретных систем управления. Импульсные элементы 1, 2 и 3 видов. Виды сигналов при различных формах импульсной модуляции. Структурная схема дискретной системы. Понятие о дискретном преобразовании Лапласа и математические основы теории дискретных систем. Решетчатые функции их изображения.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и учебниками), ответы на контрольные вопросы.	4	
Тема 3.2 Анализ дискретных систем автоматического управления	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	Уравнения дискретных систем управления. Применение принципа суперпозиции для исследования дискретной системы управления. Расчленение на дискретную и линейную части системы автоматического управления.		
	Передаточные функции замкнутых и разомкнутых дискретных систем. Определение передаточной функции разомкнутой системы через передаточную функцию линейной части. Методы анализа устойчивости линейных систем и их аналоги для дискретных систем автоматического регулирования. Понятие о качестве переходных процессов дискретных САУ. Понятие о коррекции дискретных систем автоматического управления.		
<b>Раздел 4 Нелинейные системы автоматического управления</b>		<b>12</b>	
Тема 4.1 Общие понятия о нелинейных системах и методах их исследования	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Статические характеристики типовых нелинейностей. Нелинейные САУ и их структурные схемы. Нелинейности в объекте управления и нелинейности в устройстве управления. Особенности преобразования структурных схем. Принцип суперпозиции в нелинейных САУ. Исследование нелинейных систем методом гармонической линеаризации и ее особенности.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> ответы на контрольные вопросы, подготовка рефератов	4	
Тема 4.2	<b>Содержание учебного материала</b>	2	

Релейные системы автоматического управления	Релейные САУ. Регуляторы с постоянной скоростью исполнительного механизма. Позиционные регуляторы (Пз). Метод припасовывания. Переходные процессы в системах с Пз-регуляторами. Скользящий режим работы релейных систем.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> ответы на контрольные вопросы, подготовка рефератов.	4	
<b>Раздел 5 Оптимальные САУ</b>		<b>6</b>	
Тема 5.1 Самонастраивающиеся САУ	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Виды систем управления. Чувствительность САУ. Системы, настраивающиеся по характеристикам объекта. Самонастраивающиеся системы с эталонной моделью и программные самонастраивающиеся системы. Схемы, структуры. Преимущества и недостатки.	4	2
	Понятие об адаптивном уравнении. Основные функциональные модули систем управления. Понятие о системах экстремального регулирования. Использование возможностей применения ЭВМ.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> подготовка рефератов.	2	
<b>Для МДК 01.04 «Компьютерные системы»</b>			
<b>Раздел 1. Корпуса и блоки питания системного блока ПК</b>		28	
Тема 1.1. Корпуса и блоки питания системного блока ПК	<b>Содержание учебного материала:</b> Компоненты системного блока ПК. Питание ПК: сетевые фильтры, источники бесперебойного питания. Конструктивные особенности высокопроизводительных современных ЭВМ.	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Корпуса и блоки питания системного блока	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> подготовка рефератов	2	
Тема 1.2. Центральный процессор	<b>Содержание учебного материала:</b> Этапы развития центральных процессоров для персональных компьютеров. Основные параметры процессоров. Сравнительный анализ характеристик современных процессоров. Основные тенденции и перспективы развития.	2	3
	<b>Практические занятия:</b> Сравнительный анализ характеристик современных процессоров.	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> отчет по практической работе	2	
Тема 1.3. Системные платы	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	2
	Системные платы: основные компоненты, типоразмеры. Структура и стандарты шин ПК. Параллельные и последовательные порты		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	Системные платы ПК		
	Самостоятельная работа обучающихся: отчет по практической работе	2	
Тема 1.4. Постоянная и оперативная память, КЭШ-память	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	3
	Виды памяти ПК. Внутренняя память ПК. Внешняя память ПК.		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	Виды памяти ПК.		
	Самостоятельная работа обучающихся: отчет по практической работе	2	
<b>Раздел 2. Программная поддержка работы периферийных устройств</b>		74	
Тема 2.1. Общие принципы взаимодействия, программная поддержка работы периферийных устройств	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	3
	Классификация периферийных устройств. Понятие интерфейса, виды интерфейсов. Программные средства поддержки периферийных устройств.		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	Классификация периферийных устройств.		
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка докладов	3	
Тема 2.2. Накопители на магнитных и оптических носителях	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	
	Накопители на гибких магнитных дисках. Накопители на жестких магнитных дисках. Накопители на компакт-дисках.		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	Накопители на магнитных и оптических носителях.		
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка докладов	3	
Тема 2.3. Видеоподсистема: мониторы, видеоадаптеры	<b>Содержание учебного материала:</b>	2	3
	Мониторы на основе электронно-лучевой трубки. Жидкокристаллические мониторы. Видеоадаптеры.		

	<b>Практические занятия:</b>		
	Видеоподсистемы	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> <i>отчет по практической работе</i>	2	
Тема 2.4. Принципы обработки звуковой информации, звуковоспроизводящие системы	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	Звуковая система ПК. Модуль записи и воспроизведения, синтезатора, интерфейсов, микшера Акустическая система Направления совершенствования звуковой системы. Средства распознавания речи	2	3
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	Звуковая система ПК		
	Самостоятельная работа обучающихся: подготовка рефератов	4	
Тема 2.5. Устройства вывода информации на печать: принтеры, плоттеры	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	Принтеры Плоттеры	4	3
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	Устройства вывода информации на печать – принтеры		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> <i>отчет по практической работе</i>	2	
Тема 2.6. Устройства ввода графической информации: сканеры, графические планшеты	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	Сканеры Графические планшеты (дигитайзеры)	2	3
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	Устройства ввода графической информации (сканеры)		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> подготовка рефератов	2	
Тема 2.7. Манипуляторные устройства ввода информации: клавиатура, мышь и т.д.	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	Клавиатура Оптико-механические манипуляторы	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	Устройства ввода информации		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> подготовка докладов	3	
Тема 2.8. Нестандартные периферийные устройства	<b>Содержание учебного материала:</b>		
	Платы для записи и воспроизведения видео, платы для приема и воспроизведения на мониторе ТВ-каналов (TV-тюнеры). Платы приема и воспроизведения радиоканалов (FM-тюнеры). Web-камеры, цифровые камеры.	2	3
	<b>Практические занятия:</b>		
	Периферийные устройства	2	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> <i>отчет по практической работе</i>	2	
Тема 2.9. Выбор рациональной конфигурации оборудования в соответствии с решаемой задачей	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	3
	Классификация и необходимые ресурсы задач, решаемых при помощи компьютера. Обоснование и выбор конфигурации ПК с учетом факторов морального и физического старения компонентов компьютера для достижения оптимального соотношения цена-производительность – срок службы. Подбор рациональной конфигурации средств ВТ исходя из экономических возможностей заказчика.		
	<b>Практические занятия:</b>		
	Выбор конфигурации ПК	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> подготовка докладов	3	
Тема 2.10. Модернизация аппаратных средств	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	2
	Замена процессора и материнской платы «Разгон» процессора Добавление оперативной памяти Замена жесткого диска		
	<b>Практические занятия:</b>		
	Модернизация аппаратных средств	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> подготовка рефератов	2	
<b>Всего:</b>		<b>102</b>	

<b>Для МДК.01.05. Типовые элементы и устройства систем автоматического управления</b>		<b>120</b>	
<b>Введение</b>	Задачи учебной дисциплины и ее взаимосвязь с другими учебными дисциплинами. Перспективы развития элементов автоматического управления. Типовые элементы систем автоматического управления: назначение, классификация, общие характеристики элементов автоматики.	2	
<b>Раздел 1 Первичные преобразователи физических величин</b>		<b>37</b>	
Тема 1.1 Классификация и основные характеристики первичных преобразователей	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Классификация датчиков по виду сигнала, по назначению, по месту использования в САУ. Статическая характеристика датчика. Чувствительность датчика и ее смысл. Динамические характеристики первичных преобразователей.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и учебниками).	2	
Тема 1.3 Первичные преобразователи с электрическим выходным сигналом	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2, 3
	Классификация и основные характеристики первичных преобразователей с электрическим выходным сигналом. Индуктивные и емкостные датчики.		
	Тензометрические, потенциометрические, термометрические датчики.		
	Сельсинные датчики. Вращающиеся трансформаторы. Линейные и круговые индуктосины. Датчики скорости.	2	
	Генераторные датчики: индукционные; термоэлектрические; пьезоэлектрические; фотоэлектрические.		
	<b>Лабораторная работа 1</b> Ознакомление с порядком выполнения лабораторных работ, техникой безопасности, стендами, аппаратурой и электроизмерительными приборами		
	<b>Лабораторная работа 2</b> Исследование потенциометрических датчиков		
	<b>Лабораторная работа 3</b> Исследование сельсинных передач.		
	<b>Лабораторная работа 4</b> Исследование датчиков температуры.		
	<b>Лабораторная работа 5</b> Определение характеристик фотоэлектрических датчиков.		
	<b>Практическая работа 1</b> Изучение термопреобразователей сопротивления.		
<b>Практическая работа 2</b> Изучение термоэлектрических преобразователей.			
<b>Контрольная работа</b>	2		

	<b>Самостоятельная работа студентов:</b>		
	закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и учебниками) 1	13	
	решение задач 3		
	подготовка к выполнению лабораторных работ 5		
	подготовка рефератов 2		
	подготовка презентаций 2		
<b>Раздел 2</b> <b>Исполнительные элементы систем автоматики</b>		<b>27</b>	
Тема 2.1 Регулирующие органы. Основные характеристики регулирующих органов.	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2,3
	Типы регулирующих органов, их конструкция. Основные характеристики.		
	Область применения. Факторы, влияющие на работу регулирующего органа. Исходные данные для выбора регулирующего органа.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3	
	закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и учебниками) 1		
	подготовка рефератов 2		
Тема 2.2 Исполнительные элементы систем автоматики	<b>Содержание учебного материала</b>	6	
	Классификация и общие характеристики исполнительных элементов.		
	Электромагнитные муфты: назначение, характеристики. Электромагнитные муфты (сухого трения, фрикционные, ферропорошковые, со связью через электромагнитное поле), схемы, принцип действия.		
	Электромагниты постоянного и переменного тока: назначение, принцип действия, характеристики. Сила тяги электромагнита.		
	Электродвигательные исполнительные устройства: назначение, устройство, принцип действия.		
	Назначение, устройство и принцип действия различных типов гидравлических и пневматических двигателей.		
	<b>Практическая работа 3</b> Электродвигательные исполнительные механизмы	2	
<b>Практическая работа 4</b> Расчет мощности и выбор электродвигателя по условиям нагрева и по перегрузочной способности	2		
<b>Практическая работа 5</b> Расчет электромагнита	2		

	<p><b>Самостоятельная работа студентов:</b></p> <p>закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и учебниками) 1</p> <p>решение задач 1</p> <p>подготовка к выполнению лабораторных работ</p> <p>подготовка презентаций 3</p> <p>подготовка рефератов 2</p>	8	
<p><b>Раздел 3</b></p> <p><b>Коммутационные и электромеханические элементы</b></p>		43	
<p>Тема 3.1</p> <p>Электрические реле</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Назначение, устройство и принцип действия различных типов реле. Основные понятия и определения. Классификация. Характеристики. Этапы работы.</p> <p>Нейтральное электромагнитное реле с поворотным и втяжным якорем. Схемы, принцип действие.</p> <p>Поляризованное реле.</p> <p>Электромагнитное реле переменного тока. Способы устранения вибрации якоря переменного тока.</p> <p>Тепловое реле. Реле времени.</p> <p>Материалы контактов реле.</p> <p><b>Лабораторная работа 6</b> Исследование электромагнитного реле тока.</p> <p><b>Лабораторная работа 7</b> Исследование электромагнитного реле времени.</p> <p><b>Лабораторная работа 8</b> Исследование теплового реле.</p> <p><b>Лабораторная работа 9</b> Исследование нагревания катушек электрических аппаратов</p> <p><b>Самостоятельная работа студентов:</b></p> <p>закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и учебниками) 1</p> <p>решение задач 2</p> <p>подготовка к выполнению лабораторных работ 2</p> <p>подготовка рефератов 2</p>	8	2
<p>Тема 3.2</p> <p>Элементы контакторного управления и защиты</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Назначение, устройство и принцип действия различных типов автоматических выключателей.</p>	6	

	Контакторы постоянного и переменного тока, схемы включения контакторов, принцип действия.		
	Магнитные пускатели, схемы и принцип действия. Концевые выключатели.		
	<b>Контрольная работа</b>	2	
	<b>Лабораторная работа 10</b> Исследование плавких предохранителей.	2	
	<b>Лабораторная работа 11</b> Исследование автоматического воздушного выключателя.	2	
	<b>Лабораторная работа 12</b> Исследование магнитного пускателя.	2	
	<b>Практическая работа 6</b> Выбор автоматического выключателя, предохранителя, магнитного пускателя по расчетному току.	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b>		
	закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и учебниками). 1	4	
	подготовка к выполнению лабораторных работ.3		
<b>Раздел 4</b> <b>Усилительные элементы систем автоматики</b>		<b>11</b>	
Тема 4.1 Магнитные усилители	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Простейший МУ, схемы, принцип действия, характеристики, недостатки, способы их устранения. Разновидности конструктивного исполнения. Основные параметры МУ.	4	
	Обратная связь в МУ. МУ с внешней и внутренней обратной связью (ОС). Схемы, принцип действия. Параметры МУ с ОС. Смещение в МУ.		
	<b>Практическая работа 7</b> Расчет конструктивных параметров магнитного усилителя	2	
	<b>Лабораторная работа 13</b> Исследование магнитного усилителя	2	
	<b>Самостоятельная работа студентов:</b>		
	закрепление и систематизация знаний по теме, (работа с конспектом лекций и учебниками) 1	3	
подготовка к выполнению лабораторных работ 2			

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Требование к минимальному материально-техническому обеспечению:**

Реализация программы дисциплины требует наличия лабораторий Автоматического управления; Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений; автоматизации технологических процессов; Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления; Технических средств обучения.

Оборудование лабораторий:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- наглядные пособия (плакаты, планшеты, макеты).
- медицинские средства защиты;
- комплект учебно-методической документации.
- стенды для выполнения практических работ;
- электрические машины;
- пускорегулирующая аппаратура;
- осветительные элементы;
- слесарный монтажный инструмент.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- интерактивная доска.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, средств мультимедиа, интернет ресурсов.**

Основные источники:

- 1 Техническое описание программируемого контроллера DL-405, PLC System, 2000г.
- 2 Описание программного пакета Direct Soft контроллера DL-405, PLC System, 2000г.
- 3 Описание операторского интерфейса In Touch.
- 4 Техническое описание программируемого контроллера SIMATIC S7-300 Siemens, 2009 г.
- 5 Описание программного пакета RS Logix 5 контроллера SIMATIC S7-300 Siemens, 2009 г.
- 6 Описание программного пакета RS Linx контроллера SIMATIC S7-300 Siemens, 2009 г.
- 7 Описание операторского интерфейса RS View 32.

8 Мочалов, В. Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости : учеб. пособие / В.Д. Мочалов, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев. — 2-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 264 с.

9 Кошечая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 415 с.

10 Марусина М.Я., Метрологическое обеспечение измерений, испытаний и контроля – СПб: Университет ИТМО, 2020. – 70 с.

11 Саврасов Ю.С. Оптимальные решения. – М.: Радио и связь, 2017. – 152 с.

12 Бородин И.Ф., Судник Ю.А. Автоматизация технологических процессов. – М.: Колос, 2018.

13 Горошков Б.И. Автоматическое управление. – М.: ИРПО: Издательский центр «Академия», 2018.

14 Елизаров И.А., Мартемьянов Ю.Ф., Схиртладзе А.Г., Фролов С.В. Технические средства автоматизации. М.: Машиностроение, 2019.

15 Ротач В.Я. Теория автоматического управления – М.: издательство МЭИ, 2015.

16 Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике. – М.: Издательство МЭИ, 2020.

17 Шишмарев В.Ю. Автоматика: учебник для сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2017.

Дополнительные источники:

1 Аристова Н.И., Корнеева А.И. Промышленные программно-аппаратные средства на отечественном рынке АСУТП. – М.: НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ, 2012.

2 Дмитриева В.В. Альбом графических заданий для подготовки к промежуточным зачетам по дисциплине «Теория автоматического управления»: Учебное пособие. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, издательство «Горная книга», 2010.

3 Дмитриева В.В. Практикум для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Теория автоматического управления»: Учебное пособие. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, издательство «Горная книга», 2010.

4 Бабилов М.А., Коссинский А.В. Элементы и устройства автоматики. – М.: Высшая школа, 2017.

5 Головинский О.И. Основы автоматики. – М.: Высшая школа, 2015.

6 Королев Г. В. Электронные устройства автоматики: - М.: Высш. шк., 2017.

7 Трофимов А.И. Автоматика, телемеханика и вычислительная техника в химических производствах. - М.: Энергоатомиздат, 2016.

8 Чунихин А.А. Электрические аппараты. - М.: Энергоатомиздат, 2016.

9 Шишмарев В. И. Автоматизация технологических процессов. - М.:

Издательский центр «Академия», 2018.

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://www.asutp.ru> - сайт разработчиков АСУТП;
- 2 <http://www.ingener.info> - сайт разработчиков управляющих систем на базе программируемых логических контроллеров;
- 3 <http://www.plc.ru> - сайт разработчиков управляющих систем на базе промышленных контроллеров;
- 4 <http://www.kipia-elektro.ru> - специализированный сайт, посвященный промышленному электротехническому оборудованию и приборам.
- 5 <http://www.kipia.ru> - сайт специалистов в области контрольно-измерительной аппаратуры и автоматики.
- 6 <http://forca.ru> - сайт со списком доступной литературы по электроэнергетике, эксплуатации электрооборудования, правила, нормы, ГОСТы.
- 7 [http://yanviktor.ru/kip/\\_lib-2.htm](http://yanviktor.ru/kip/_lib-2.htm) - сайт со списком бесплатной электронной литературы по контрольно-измерительным приборам и АСУ.
- 8 [http://teplotexnika.ucoz.ru/load/spiski\\_knig/kip\\_avtomatika\\_i\\_asu\\_tp/](http://teplotexnika.ucoz.ru/load/spiski_knig/kip_avtomatika_i_asu_tp/) - сайт со списком бесплатной электронной литературы по контрольно-измерительной аппаратуре, автоматике и АСУ ТП.
- 9 <http://www.asutp.ru> - сайт разработчиков АСУТП;
- 10 <http://www.ingener.info> - сайт разработчиков управляющих система на базе программируемых логических контроллеров;
- 11 <http://www.plc.ru> - сайт разработчиков управляющих систем на базе промышленных контроллеров;
- 12 <http://www.kipia-elektro.ru> - специализированный сайт, посвященный промышленному электротехническому оборудованию и приборам.
- 13 <http://www.kipia.ru> - сайт специалистов в области контрольно-измерительной аппаратуры и автоматики.
- 14 <http://forca.ru> - сайт со списком доступной литературы по электроэнергетике, эксплуатации электрооборудования, правила, нормы, ГОСТы.
- 15 [http://yanviktor.ru/kip/\\_lib-2.htm](http://yanviktor.ru/kip/_lib-2.htm) - сайт со списком бесплатной электронной литературы по контрольно-измерительным приборам и АСУ.
- 16 [http://teplotexnika.ucoz.ru/load/spiski\\_knig/kip\\_avtomatika\\_i\\_asu\\_tp/](http://teplotexnika.ucoz.ru/load/spiski_knig/kip_avtomatika_i_asu_tp/) - сайт со списком бесплатной электронной литературы по контрольно-измерительной аппаратуре, автоматике и АСУ ТП.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

##### МДК01.01 «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем»

Общие и профессиональные компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>- выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;</li> <li>- производить подключение</li> <li>- рассчитывать и выбирать регулирующие органы;</li> <li>- ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;</li> <li>- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного и письменного опроса;</li> <li>- лабораторных и практических занятий</li> <li>- тестирования по темам;</li> <li>- написания рефератов и докладов;</li> <li>- создания презентаций по предложенной тематике</li> </ul>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, устройство и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров. Их функциональные возможности, органы настройки и контроля.</li> </ul>	<p>Рубежный контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных и практических работ.</li> </ul> <p>Итоговый контроль в форме экзамена</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>- учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов;</li> <li>- проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;</li> <li>- рассчитывать и выбирать регулирующие органы</li> </ul>	

	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, устройство и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров. Их функциональные возможности, органы настройки и контроля.</li> </ul>	
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности.</p>	<p>В</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;</li> <li>- производить подключение микропроцессорного контроллера;</li> <li>- рассчитывать и выбирать регулирующие органы;</li> <li>- ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;</li> <li>- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации.</li> </ul> <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, устройство и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров. Их функциональные возможности, органы настройки и контроля.</li> </ul>	
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>- производить подключение микропроцессорного контроллера;</li> <li>- учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов;</li> <li>- проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;</li> <li>- ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем</li> <li>- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами</li> </ul>	

	автоматизации.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- производить подключение микропроцессорного контроллера;</li> <li>- учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов;</li> <li>- проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;</li> </ul>	
ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;</li> <li>- рассчитывать и выбирать регулирующие органы;</li> <li>- ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем; применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации.</li> </ul>	
ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать и выбирать регулирующие органы;</li> <li>- ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем; применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации.</li> </ul> <p>знания: назначение, устройство и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров. Их функциональные возможности, органы настройки и контроля.</p>	
ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;</li> </ul>	

	<p>- рассчитывать и выбирать регулирующие органы;</p> <p>- ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;</p> <p>применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации.</p> <p>знания:</p> <p>назначение, устройство и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров. Их функциональные возможности, органы настройки и контроля.</p>	
--	--	--

### **МДК01.02 «Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений»**

<b>Общие и профессиональные компетенции</b>	<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать метод и вид измерения;</li> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– производить поверку, настройку приборов;</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики.</li> </ul>	Отчет по лабораторной работе Фронтальный опрос, контрольная работа
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать метод и вид измерения;</li> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> </ul>	Отчет по лабораторной работе Фронтальный опрос, контрольная работа
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать метод и вид измерения;</li> </ul>	Отчет по лабораторной работе Фронтальный опрос, контрольная работа

<p>профессиональных задач, и профессионального и личностного развития.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– производить поверку, настройку приборов;</li> <li>– снимать характеристики и производить подключение приборов;</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики.</li> </ul>	
<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики.</li> </ul>	<p>Отчет по лабораторной работе Фронтальный опрос, контрольная работа экзамен</p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– производить поверку, настройку приборов;</li> <li>– снимать характеристики и производить подключение приборов;</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики.</li> </ul>	<p>Отчет по лабораторной работе Фронтальный опрос, контрольная работа</p>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий профессиональной деятельности.</p>	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать метод и вид измерения;</li> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– производить поверку, настройку приборов;</li> <li>– снимать характеристики и производить подключение приборов;</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> </ul>	<p>Отчет по лабораторной работе Фронтальный опрос, контрольная работа Экзамен</p>

	– основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики.	
ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.	знать: – виды и методы измерений; – основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики.	Отчет по лабораторной работе Фронтальный опрос, контрольная работа
ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.	уметь: – выбирать метод и вид измерения; – снимать характеристики и производить подключение приборов; знать: – виды и методы измерений; – основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики.	Отчет по лабораторной работе Фронтальный опрос, контрольная работа
ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.	уметь: – выбирать метод и вид измерения; – пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации; – производить поверку, настройку приборов; – снимать характеристики и производить подключение приборов;	Отчет по лабораторной работе Фронтальный опрос, контрольная работа экзамен

### **МДК01.03 «Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления»**

<b>Результаты обучения:</b>		<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Общие и профессиональные компетенции</b>	<b>Знания и умения</b>	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Уметь: – рассчитывать параметры типовых схем и устройств; – выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем; – учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать	– опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий – экспертная оценка лабораторных и практических работ

	<p>параметры настройки регуляторов</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров.</li> </ul>	
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;</li> <li>– учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий</li> <li>– экспертная оценка лабораторных и практических работ</li> </ul>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;</li> <li>– учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий</li> <li>– экспертная оценка лабораторных и практических работ</li> </ul>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач,</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий</li> </ul>

<p>профессионального и личностного развития</p>	<p>управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений; типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров.</li> </ul>	<p>– экспертная оценка лабораторных и практических работ</p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений; типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров.</li> </ul>	<p>– опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий</p> <p>– экспертная оценка лабораторных и практических работ</p>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений; типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров.</li> </ul>	<p>– опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий</p> <p>– экспертная оценка лабораторных и практических работ</p>

	параметров.	
ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;</li> <li>– учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий</li> <li>– экспертная оценка лабораторных и практических работ</li> </ul>
ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;</li> <li>– учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий</li> <li>– экспертная оценка лабораторных и практических работ</li> </ul>
ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;</li> <li>– учитывать законы регулирования на объектах,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– опрос, тестирование, выполнение индивидуальных заданий</li> <li>– экспертная оценка лабораторных и практических работ</li> </ul>

	<p>рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров.</li> </ul>	
--	--	--

### МДК.01.04 «Компьютерные системы»

Результаты обучения:		Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Общие и профессиональные компетенции	Знания и умения	
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать метод и вид измерения;</li> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– рассчитывать и выбирать регулирующие органы;</li> <li>– ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;</li> <li>– применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;</li> <li>– применять ОКП;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;</li> </ul>	<p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать метод и вид измерения;</li> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– осуществлять рациональный выбор средств измерений;</li> <li>– производить поверку, настройку</li> </ul>	<p>Устный опрос</p> <p>Тестирование</p> <p>Написание рефератов и докладов</p>

	<p>приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;</li> <li>– применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;</li> <li>– применять ОКП;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля.</li> </ul>	
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать метод и вид измерения;</li> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> </ul>	<p>Устный опрос Тестирование Отчеты по практическим работам Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</p>
<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять рациональный выбор средств измерений;</li> <li>– производить поверку, настройку приборов;</li> <li>– снимать характеристики и производить подключение приборов;</li> <li>– учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов;</li> <li>– проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем преобразования данных несложных мехатронных устройств и систем;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;</li> <li>– назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля.</li> </ul>	<p>Устный опрос Тестирование Написание рефератов и докладов Отчеты по практическим работам Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</p>

<p>ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.</p>	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– осуществлять рациональный выбор средств измерений;</li> <li>– производить поверку, настройку приборов;</li> <li>– снимать характеристики и производить подключение приборов;</li> <li>– ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;</li> <li>– применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;</li> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;</li> <li>– назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля.</li> </ul>	<p>Устный опрос Тестирование Написание рефератов и докладов Отчеты по практическим работам Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</p>
<p>ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.</p>	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать метод и вид измерения;</li> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– осуществлять рациональный выбор средств измерений;</li> <li>– производить поверку, настройку приборов;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;</li> </ul>	<p>Устный опрос Тестирование Написание рефератов и докладов Отчеты по практическим работам Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</p>
<p>ПК 1.3. Производить поверку измерительных</p>	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительной</li> </ul>	<p>Устный опрос Тестирование</p>

<p>приборов и средств автоматизации.</p>	<p>техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять рациональный выбор средств измерений;</li> <li>– производить поверку, настройку приборов;</li> <li>– ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;</li> <li>– применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и методы измерений;</li> <li>– основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;</li> <li>– назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля.</li> </ul>	<p>Написание рефератов и докладов Отчеты по практическим работам Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</p>
--	--	---

### МДК.01.05 «Типовые элементы и устройства систем автоматического управления»

Результаты обучения:		Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Общие и профессиональные компетенции	Знания и умения	
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем.</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;</li> <li>– принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения.</li> </ul>	<p>- устный контроль: защита практических и лабораторных работ, групповой и индивидуальный опрос;</p> <p>– письменный контроль: решение тестовых заданий</p>

<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– выбирать элементы автоматизации для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем.</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;</li> <li>– принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения.</li> </ul>	<p>- устный контроль: защита практических и лабораторных работ, групповой и индивидуальный опрос;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий</p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать элементы автоматизации для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем.</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;</li> <li>– принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения.</li> </ul>	<p>- устный контроль: защита практических и лабораторных работ, групповой и индивидуальный опрос;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий</p>
<p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– выбирать элементы автоматизации для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем.</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;</li> <li>– принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения.</li> </ul>	<p>- устный контроль: защита практических и лабораторных работ, групповой и индивидуальный опрос;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий</p>

<p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий профессиональной деятельности.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем.</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;</li> <li>– принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения.</li> </ul>	<p>- устный контроль: защита практических и лабораторных работ, групповой и индивидуальный опрос;</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий</p>
<p>ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем.</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;</li> <li>– принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения.</li> </ul>	<p>- устный контроль: защита лабораторных работ, групповой и индивидуальный опросы</p> <p>– письменный контроль: решение тестовых заданий, выполнение контрольных работ, решение задач</p>
<p>ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем.</li> </ul>	<p>- устный контроль: защита лабораторных работ, групповой и индивидуальный опросы</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий, выполнение контрольных работ, решение задач</p>

	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;</li> <li>– принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения.</li> </ul>	
<p>ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>– рассчитывать параметры типовых схем и устройств;</li> <li>– выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем.</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;</li> <li>– принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения.</li> </ul>	<p>- устный контроль: защита лабораторных работ, групповой и индивидуальный опросы</p> <p>- письменный контроль: решение тестовых заданий, выполнение контрольных работ, решение задач</p>