

Областное государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Димитровградский технический колледж»

***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 ВЕДЕНИЕ НАЛАДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ И  
ПРИБОРОВ АВТОМАТИКИ В СООТВЕТСТВИИ С  
ТРЕБОВАНИЯМИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ***

*по профессии*

*15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и  
автоматики*

Димитровград

2023

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии 15.01.31 «Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики» (утвержден приказом МО и НРФ от 9 декабря 2016 г. №1579, зарегистрирован в Минюсте РФ от 20 декабря 2016 г. №44801).

**Организация-разработчик:** областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Дмитровградский технический колледж»

**РАССМОТРЕНО**

на заседании цикловой комиссии  
«Дисциплины общепрофессионального  
цикла и профессиональные модули  
укрупненной группы профессий и  
специальностей «Машиностроение»  
Протокол заседания ЦК №10  
от «08» июня 2023 г

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Научно-методическим советом  
ОГБПОУ ДТК  
Протокол № 5  
от «20» июня 2023 г

**Разработчик:**

Веряскин А.А. – мастер п/о ОГБПОУ ДТК

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО МОДУЛЯ.....	21
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....	23

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ВЕДЕНИЕ НАЛАДКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ И ПРИБОРОВ АВТОМАТИКИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Определять последовательность и оптимальные режимы пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации.

ПК 2.2. Вести технологический процесс пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполняемых работ.

Освоение рабочей программы междисциплинарного курса возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## **1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

### **иметь практический опыт в:**

-подготовке к использованию оборудования и устройств для пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием;

-определении последовательности и оптимальных режимов пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации;

-проведении технологического процесса пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполненных работ.

### **знать:**

-конструкторскую, производственно-технологическую и нормативную документацию, необходимую для выполнения работ;

-электроизмерительные приборы, их классификацию, назначение и область применения (приборы для измерения давления, измерения расхода и количества, измерения уровня, измерения и контроля физико-механических параметров);

- классификацию и состав оборудования станков с программным управлением;
  - основные понятия автоматического управления станками;
  - виды программного управления станками;
  - состав оборудования, аппаратуру управления автоматическими линиями;
  - классификацию автоматических станочных систем;
  - основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов;
  - виды систем управления роботами;
  - состав оборудования, аппаратуры и приборов управления металлообрабатывающих комплексов;
  - необходимые приборы, аппаратуру, инструменты, технологию вспомогательных наладочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками;
  - устройство диагностической аппаратуры, созданной на базе микропроцессорной техники;
  - схему и принципы работы электронных устройств, подавляющих радиопомехи;
  - схему и принципы работы «интеллектуальных» датчиков, ультразвуковых установок;
  - назначение и характеристику пусконаладочных работ;
  - способы наладки и технологию выполнения наладки контрольно-измерительных приборов;
  - принципы наладки систем, приборы и аппаратуру, используемые при наладке;
  - технологию наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов;
  - принципы наладки телевизионного и телеконтролирующего оборудования;
  - виды, способы и последовательность испытаний автоматизированных систем;
  - правила снятия характеристик при испытаниях;
  - требования безопасности труда и бережливого производства при производстве пусконаладочных работ;
  - нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ;
  - последовательность и требуемые характеристики сдачи выполненных работ;
  - правила оформления сдаточной технической документации
- уметь:**
- читать схемы структур управления автоматическими линиями;
  - передавать схемы промышленной автоматики, телемеханики, связи в эксплуатацию;
  - передавать в эксплуатацию автоматизированные системы различной степени сложности на базе микропроцессорной техники;

-использовать тестовые программы для проведения пусконаладочных работ;

-проводить испытания на работоспособность смонтированных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов;

-оценивать качество результатов собственной деятельности;

-диагностировать электронные приборы с помощью тестовых программ и стендов;

-безопасно работать с приборами, системами автоматики;

оформлять сдаточную документацию.

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

Объем образовательной нагрузки: 521 час, из них:

учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем 377 часов;

в том числе: практические занятия 140 часов;

учебная практика 36 часов;

производственная практика 72 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является освоение обучающимися видов профессиональной деятельности. ПМ.02 Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 2.1. Определять последовательность и оптимальные режимы пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации.

ПК 2.2. Вести технологический процесс пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполняемых работ.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)		Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов		
1	2	3	4	5	7	8
ПК 2.1-2.2 ОК 01-ОК 9.	ПМ.02 Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации	377	377	140		
	Производственная и учебная практика	72			36	72
	<b>Всего:</b>	<b>521</b>	<b>377</b>	<b>140</b>	<b>36</b>	<b>72</b>



### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические занятия.	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>МДК.02.01. Технология пусконаладочных работ.</b>			
<b>Раздел 1.</b> <b>Пусконаладочные работы.</b>	<b>Формируемые компетенции: ОК 1-9, ПК 2.1-2.2.</b> <b>иметь практический опыт в:</b> -подготовке к использованию оборудования и устройств для пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием; -определение последовательности и оптимальных режимов пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации; -проведение технологического процесса пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполненных работ.  <b>знать:</b> -конструкторскую, производственно-технологическую и нормативную документацию, необходимую для выполнения работ; -электроизмерительные приборы, их классификацию, назначение и область применения (приборы для измерения давления, измерения расхода и количества, измерения уровня, измерения и контроля физико-механических параметров); -классификацию и состав оборудования станков с программным управлением; -основные понятия автоматического управления станками; -виды программного управления станками; -состав оборудования, аппаратуру управления автоматическими линиями; -классификацию автоматических станочных систем; -основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов; -виды систем управления роботами; -состав оборудования, аппаратуры и приборов управления металлообрабатывающих комплексов; -необходимые приборы, аппаратуру, инструменты, технологию вспомогательных наладочных	<b>300</b>	

	<p>работ со следящей аппаратурой и ее блоками;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-устройство диагностической аппаратуры, созданной на базе микропроцессорной техники;</li> <li>-схему и принципы работы электронных устройств, подавляющих радиопомехи;</li> <li>-схему и принципы работы «интеллектуальных» датчиков, ультразвуковых установок;</li> <li>-назначение и характеристику пусконаладочных работ;</li> <li>-способы наладки и технологию выполнения наладки контрольно-измерительных приборов;</li> <li>-принципы наладки систем, приборы и аппаратуру, используемые при наладке;</li> <li>-технологию наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов;</li> <li>-принципы наладки телевизионного и телеконтролирующего оборудования;</li> <li>-виды, способы и последовательность испытаний автоматизированных систем;</li> <li>-правила снятия характеристик при испытаниях;</li> <li>-требования безопасности труда и бережливого производства при производстве пусконаладочных работ;</li> <li>-нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ;</li> <li>-последовательность и требуемые характеристики сдачи выполненных работ; - правила оформления сдаточной технической документации</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать схемы структур управления автоматическими линиями;</li> <li>-передавать схемы промышленной автоматики, телемеханики, связи в эксплуатацию;</li> <li>-передавать в эксплуатацию автоматизированные системы различной степени сложности на базе микропроцессорной техники;</li> <li>-использовать тестовые программы для проведения пусконаладочных работ;</li> <li>-проводить испытания на работоспособность смонтированных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов;</li> <li>-оценивать качество результатов собственной деятельности;</li> <li>-диагностировать электронные приборы с помощью тестовых программ и стендов;</li> <li>-безопасно работать с приборами, системами автоматики; оформлять сдаточную документацию.</li> </ul>		
<p><b>Тема 1.1. Нормативная и техническая документация.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>ГОСТ 21.408–2013 СПДС Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.</p> <p>ГОСТ 21.408–2013 СПДС Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.</p> <p>ГОСТ Р 51672–2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения.</p>	<p><b>108</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>2</b></p>	<p><b>3</b></p>

Классификация и конструктивные особенности станков с программным управлением.	2
Состав оборудования станков с программным управлением, применяемые приводы, преобразователи, датчики.	4
Основные понятия автоматического управления станками различного назначения.	2
Виды программного управления станками, способы подготовки ввода управляющей программы.	4
Состав и конфигурация оборудования, аппаратура управления автоматическими линиями. Общие технические требования.	2
Классификация автоматических станочных систем различного назначения. Эксплуатационные характеристики. Общие требования.	2
Основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов, применяемые приводы, преобразователи, датчики.	2
Виды систем управления роботами, конфигурация оборудования, технические характеристики.	2
Состав оборудования, аппаратуры и приборов управления, контроля и диагностики металлообрабатывающих комплексов.	4
Диагностическое оборудование, приборы, аппаратура, инструменты, технология вспомогательных наладочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками.	4
Устройство диагностической аппаратуры, созданной на базе микропроцессорной техники, программное обеспечение, интерфейсы.	2
Структурная и принципиальная электрическая схема электронных устройств, подавляющих радиопомехи.	2
Структурная и принципиальная электрическая схема и принципы работы «интеллектуальных» датчиков, ультразвуковых установок.	2
Типовая форма протокол о приемке электрооборудования после индивидуального испытания.	2
Типовая форма акта функциональных (поузловых) испытаний электрооборудования.	2
Типовая форма акта комплексной приемочной комиссии о готовности электрооборудования пускового комплекса к комплексному опробованию.	2
Типовая форма акта комплексной приемочной комиссии о готовности электрооборудования пускового комплекса к вводу объекта в промышленную эксплуатацию.	2
Техническая документация приборов для измерения электрических величин.	2
Техническая документация приборов измерения и контроля давления.	2
Техническая документация приборов измерения и контроля температуры.	2
Техническая документация приборов измерения и контроля уровня.	2
Техническая документация приборов измерения количества жидкостей и газов.	2
Техническая документация приборов измерения качества технологических жидкостей и материалов.	2

Техническая документация приборов измерения и контроля вибрации.	2	
Техническая документация приборов измерения и контроля загазованности .	2	
Техническая документация системы автоматического пожаротушения и видеонаблюдения, телевизионного и телеконтролирующего оборудования.	2	
Техническая документация блоков управления приводом задвижки.	2	
Техническая документация систем автоматического регулирования давления.	2	
Техническая документация микропроцессорных систем автоматики.	2	
Принципиальные электрические схемы системы автоматики измерения и контроля объекта.	2	
Принципиальные электрические схемы системы автоматики автоматического регулирования объекта.	2	
Принципиальные электрические схемы микропроцессорных систем автоматики.	2	
Основы организации ремонтной службы КИПиА.	4	
Обязанности эксплуатационного персонала по соблюдению требований системы технического обслуживания и ремонта.	2	
Указания по техническому обслуживанию и ремонту различных контрольно-измерительных приборов.	4	
Порядок приема оборудования и приборов в ремонт. Техническая документация на ремонт. Документы и порядок их оформления на ремонт приборов и оборудования.	2	
Паспортизация приборов. Документация на капитальный ремонт приборов.	2	
Порядок приемки приборов и оборудования из ремонта.	2	
Техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов и автоматики.	4	
Изучение технической документации: чертежей общих видов щитов и пультов; схем внешних электрических и трубных проводок; планов расположения средств автоматизации, электрических и трубных проводок.	2	
Виды ремонтов. Планирование ремонтов. Основные документы при планировании ремонтов. Нормативы времени работы оборудования и приборов между ремонтами.	4	
Методы проведения ремонта приборов и оборудования	4	
<b>Практические занятия:</b>	<b>36</b>	
1. «Оформление документации автоматизации технологических процессов».	2	
2. «Проведение сертификации определенных видов продукции».	2	
3. «Составление технологического процесса для станков с программным управлением».	2	
4. «Управление станками, способы подготовки ввода управляющей программы».	2	
5. «Использование диагностического оборудования».	2	
6. «Изучение видов и причин износов оборудования».	2	
7. «Изучение влияния нагревов на работоспособность оборудования, потерей мощностей».	2	
8. «Составление графиков планово-предупредительных ремонтов».	2	

	9. «Составление сетевых графиков ремонта и обслуживание».	2	
	10. «Исследование причин отказов в системах автоматики».	2	
	11. «Изучение способов выявления неисправностей проводок».	2	
	12. «Изучение состояния изоляции проводок, способы устранения».	2	
	13. «Изучение причин скачков напряжений, выбор способов защиты».	2	
	14. «Составление графика производства ремонтных работ».	2	
	15. «Чтения функциональных схем автоматизации».	2	
	16. «Составления функциональных схем систем автоматического измерения, контроля, регулирования и управления».	4	
	17. «Типовые структуры и средства АСУ ТП».	2	
<b>Тема 1.2</b> <b>Пусконаладочные работы на объекте.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>92</b>	<b>3</b>
	Организационная структура выполнения пусконаладочных работ и основные функции участников.	2	
	Подготовка к производству пусконаладочных работ.	2	
	Организация выполнения пусконаладочных работ.	2	
	Требования безопасности труда и бережливого производства, нормы и правила пожарной безопасности при производстве пусконаладочных работ.	4	
	Поузловая приемка и испытания конструктивных и технологических узлов.	2	
	Индивидуальные испытания приборов для измерения электрических величин.	2	
	Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля давления.	2	
	Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля температуры.	2	
	Индивидуальные испытания приборов для измерения и контроля уровня.	2	
	Индивидуальные испытания приборов измерения количества жидкостей и газов.	2	
	Индивидуальные испытания приборов измерения качества технологических жидкостей и материалов.	2	
	Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля вибрации.	2	
	Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля загазованности.	2	
	Индивидуальные испытания системы автоматического пожаротушения и видеонаблюдения.	2	
	Индивидуальные испытания блоков управления электроприводом.	2	
	Индивидуальные испытания блоков управления пневмоприводом.	2	
	Индивидуальные испытания блоков управления гидроприводом.	2	
	Индивидуальные испытания систем автоматического регулирования давления.	2	
	Источники бесперебойного питания.	2	
	Технические параметры источников бесперебойного питания.	2	
Диагностика параметров источников бесперебойного питания.	2		
Производство пусконаладочных работ источников бесперебойного питания.	2		

Генераторы электрической энергии аварийного питания.	2	
Технические параметры и генераторов электрической энергии аварийного питания.	2	
Диагностика параметров генераторов электрической энергии аварийного питания.	2	
Производство пусконаладочных работ генераторов электрической энергии аварийного питания.	2	
Функциональные испытания и наладка оборудования и отдельных систем объекта автоматизации.	2	
Наладка и пробные пуски оборудования измерения электрических величин и давления.	2	
Наладка и пробные пуски оборудования измерения и контроля температуры и уровня.	2	
Пробные пуски оборудования измерения и контроля количества жидкостей и газов.	2	
Наладка и пробные пуски оборудования автоматического пожаротушения и видеонаблюдения.	2	
Наладка и пробные пуски оборудования блоков управления приводами.	2	
Наладка и пробные пуски источников аварийного питания.	2	
Комплексное опробование оборудования пускового комплекса и гарантийные испытания.	2	
Организация процесса ввода в эксплуатацию оборудования пускового комплекса объекта автоматизации.	2	
Технология регулировки приборов для измерения и контроля весовых величин.	2	
Технология регулировки вычислительных, пишущих и регистрирующих машин.	2	
Технология регулировки оптико-механических приборов.	2	
Технология регулировки электроизмерительных приборов.	2	
Технология регулировки приборов для измерения и контроля тепловых величин.	2	
Технология регулировки приборов для измерения и контроля расхода жидкостей и газов.	2	
Технология регулировки приборов для измерения и контроля давления и разряжения.	2	
Технология регулировки приборов для измерения и сигнализации уровня жидкостей.	2	
Настройка сигнальных устройств и ограничителей хода.	2	
Технология регулировки приборов для измерения и контроля анализаторов газов и жидкостей.	2	
<b>Практические занятия:</b>	<b>64</b>	
<b>18. «Выполнение пусконаладочных работ».</b>	<b>2</b>	
<b>19. «Приемка и испытания конструктивных и технологических узлов».</b>	<b>4</b>	
<b>20. «Испытания и проверка работоспособности потенциометра и милливольтметра».</b>	<b>2</b>	
<b>21. «Испытание и проверка работоспособности электронного моста и логометра».</b>	<b>4</b>	
<b>22. «Испытания и проверка работоспособности манометрических термометров».</b>	<b>2</b>	
<b>23. «Испытания и проверка работоспособности приборов измерения давления».</b>	<b>4</b>	
<b>24. «Испытания автоматической системы регулирования температуры».</b>	<b>2</b>	

	25. «Испытания автоматической системы двухпозиционного регулирования».	2	
	26. «Испытания приборов измерения и контроля вибрации».	4	
	27. «Испытания приборов измерения и контроля загазованности».	2	
	28. «Испытания системы автоматического пожаротушения».	4	
	29. «Испытания блоков управления электроприводом».	2	
	30. «Испытания блоков управления пневмоприводом».	2	
	31. «Испытания блоков управления гидроприводом».	2	
	32. «Испытания систем автоматического регулирования давления».	2	
	33. «Запуск источников бесперебойного питания».	4	
	34. «Диагностика параметров источников бесперебойного питания».	2	
	35. «Испытания параметров источников бесперебойного питания».	2	
	36. «Исследование конструкции трехфазного синхронного генератора».	2	
	37. «Конструирование устройства, моделирующего работу электрической станции».	2	
	38. «Испытания и наладка оборудования и отдельных систем объекта автоматизации».	2	
	39. «Наладка и пробные пуски оборудования измерения электрических величин».	4	
	40. «Запуск виртуальных измерительных приборов».	6	
<b>МДК.2.2 Автоматические системы управления технологических процессов</b>			
<b>Раздел 2. Управление технологическим процессом.</b>	<p><b>Формируемые компетенции: ОК 1-9, ПК 2.1-2.2.</b></p> <p><b>иметь практический опыт в:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-подготовке к использованию оборудования и устройств для пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием;</li> <li>-определение последовательности и оптимальных режимов пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации;</li> <li>-проведение технологического процесса пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполненных работ.</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-конструкторскую, производственно-технологическую и нормативную документацию, необходимую для выполнения работ;</li> <li>-электроизмерительные приборы, их классификацию, назначение и область применения (приборы для измерения давления, измерения расхода и количества, измерения уровня, измерения и контроля физико-механических параметров);</li> <li>-классификацию и состав оборудования станков с программным управлением;</li> <li>-основные понятия автоматического управления станками;</li> <li>-виды программного управления станками;</li> <li>-состав оборудования, аппаратуру управления автоматическими линиями;</li> <li>-классификацию автоматических станочных систем;</li> </ul>	228	

	<p>-основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов;</p> <p>-виды систем управления роботами;</p> <p>-состав оборудования, аппаратуры и приборов управления металлообрабатывающих комплексов;</p> <p>-необходимые приборы, аппаратуру, инструменты, технологию вспомогательных наладочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками;</p> <p>-устройство диагностической аппаратуры, созданной на базе микропроцессорной техники;</p> <p>-схему и принципы работы электронных устройств, подавляющих радиопомехи;</p> <p>-схему и принципы работы «интеллектуальных» датчиков, ультразвуковых установок;</p> <p>-назначение и характеристику пусконаладочных работ;</p> <p>-способы наладки и технологию выполнения наладки контрольно-измерительных приборов;</p> <p>-принципы наладки систем, приборы и аппаратуру, используемые при наладке;</p> <p>-технологию наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов;</p> <p>-принципы наладки телевизионного и телеконтролирующего оборудования;</p> <p>-виды, способы и последовательность испытаний автоматизированных систем;</p> <p>-правила снятия характеристик при испытаниях;</p> <p>-требования безопасности труда и бережливого производства при производстве пусконаладочных работ;</p> <p>-нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ;</p> <p>-последовательность и требуемые характеристики сдачи выполненных работ; - правила оформления сдаточной технической документации</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- читать схемы структур управления автоматическими линиями;</p> <p>-передавать схемы промышленной автоматики, телемеханики, связи в эксплуатацию;</p> <p>-передавать в эксплуатацию автоматизированные системы различной степени сложности на базе микропроцессорной техники;</p> <p>-использовать тестовые программы для проведения пусконаладочных работ;</p> <p>-проводить испытания на работоспособность смонтированных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов;</p> <p>-оценивать качество результатов собственной деятельности;</p> <p>-диагностировать электронные приборы с помощью тестовых программ и стендов;</p> <p>-безопасно работать с приборами, системами автоматики; оформлять сдаточную документацию.</p>		
<p><b>Тема 2.1. Системы</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p>	<p><b>62</b></p>	



<b>автоматического управления.</b>	Основные понятия и определения. Процессы.	2	<b>3</b>
	Управление. Сигналы.	2	
	Исполнительные механизмы. Датчики. Каналы связи	2	
	Типы автоматических систем.	2	
	Системы автоматического контроля.	2	
	Контролируемые параметры.	2	
	Алгоритм системы автоматического контроля.	2	
	Технические средства контроля параметров.	2	
	Системы автоматического управления.	2	
	Алгоритм системы автоматического управления.	2	
	Технические средства управления.	2	
	Системы автоматического регулирования.	2	
	Принципы регулирования.	2	
	Статические и динамические характеристики звеньев и систем.	2	
	Логарифмические частотные характеристики.	2	
	Типовые элементарные звенья (ТЭЗ).	2	
	Моделирование и исследование на ПЭВМ типовых звеньев.	2	
	Типовые законы регулирования.	2	
	Позиционное регулирование.	2	
	Моделирование и исследование на ПЭВМ типовых законов регулирования.	2	
	Устойчивость систем автоматического регулирования.	2	
	Оптимальные САР.	2	
	Самонастраивающиеся системы автоматического управления.	2	
	Виды систем управления.	2	
	Вероятностные характеристики случайных величин.	2	
	Законы распределения вероятности.	2	
	Техническое обеспечение систем автоматического регулирования.	2	
	Микропроцессорные системы.	2	
	Устройства программного управления, алгоритмы управления и программное обеспечение.	2	
	Использование возможностей управляющих микроЭВМ для управления технологическими процессами и оборудованием.	2	
Промышленные микропроцессорные контроллеры (МПК).	2		
<b>Практические занятия:</b>	<b>58</b>		

	41. «Модель системы терморегулирования. Работа в режиме редактирования модели».	2	
	42. «Модель системы терморегулирования. Создание визуальной модели»	2	
	43. «Система регулирования уровня воды в водонапорной башне».	2	
	44. «Система управления промышленным роботом».	4	
	45. «Система управления токарным станком».	2	
	46. «Передаточная функция звена управления. Исследование временных характеристик систем автоматического управления».	4	
	47. «Исследование частотных характеристик систем автоматического управления».	2	
	48. «Описание линейных систем методом пространства состояний».	4	
	49. «Проектирование непрерывного ПИД – регулятора».	2	
	50. «Настройка параметров ПИД-регулятора».	4	
	51. «Синтез модульного регулятора статической системы».	2	
	52. «Исследование цифровых систем без запаздывания».	2	
	53. «Исследование цифровых систем с запаздыванием».	4	
	54. «Изучение технических характеристик и основ программирования многофункционального таймера OMRON H5CX».	2	
	55. «Изучение технических характеристик и основ программирования многофункционального счётчика OMRON H7CX».	2	
	56. «Изучение технических характеристик и основ программирования цифрового измерителя-регулятора OMRON K3MA-J»	4	
	57. «Изучение технических характеристик и основ программирования регулятора температуры OMRON E5CN»	2	
	58. «Работа с интерактивной обучающей 3D системой, построенных на основе реальных производственных процессов: Конвейер».	2	
	59. «Работа с интерактивной обучающей 3D системой, построенных на основе реальных производственных процессов: Технологический процесс подачи очищенной воды к жилому комплексу».	2	
	60. «Работа с интерактивной обучающей 3D системой, построенных на основе реальных производственных процессов: Безотходный технологический процесс изготовления цемента»	4	
	61. «Работа с интерактивной обучающей 3D системой, построенных на основе реальных производственных процессов: Автоматизация работы шлагбаума».	2	
	62. «Работа с интерактивной обучающей 3D системой, построенных на основе реальных производственных процессов: Установка глубокой доочистки питьевой воды (УГДВ)».	2	
<b>Тема 2.2 Системы автоматического проектирования</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>46</b>	
	Понятие проектирования. Связь проектирования с другими видами творческой деятельности.	2	<b>3</b>
	Противоречия между темпами развития техники и методами проектирования.	2	

Требования, предъявляемые к проектам технических средств. Концепция методологии проектирования. Основные понятия и задачи методологии проектирования.	2	
Классификация САПР. Требования к построению САПР.	2	
Стадии разработки технических средств. Процедуры проектирования. Определение потребности проектирования.	2	
Постановка целей проектирования Прогнозирование, сценарий, факторы окружения объекта. Построение графа целей. Определение признаков объекта. Структура технического обеспечения САПР. Состав технических средств обработки данных, характеристика составляющих. Периферийное оборудование, возможности, характеристики.	2	
Автоматизированные рабочие места, классификация и состав. Локальные вычислительные сети САПР. Цели создания сетей, преимущества сетевой структуры. Топология сетей.	2	
Локальные вычислительные сети, определение, особенности, преимущества.	2	
Кабели связи ЛВС, достоинства и недостатки.	2	
Топология ЛВС.	2	
Общая характеристика программного обеспечения САПР.	2	
Общесистемное программное обеспечение.	2	
Организационное обеспечение САПР.	2	
Специальное программное обеспечение. CAD/CAM/CAE системы. Общая характеристика программной продукции «АО АСКОН».	2	
Общая характеристика программной продукции «АО Топ Системы» (входящие модули, структура комплекса автоматизации проектирования).	2	
Система проектирования спецификаций.	2	
Параметрические возможности графических редакторов.	2	
Пример построения параметрической модели детали.	2	
Назначение САПР. ЕСКД в системе государственной стандартизации. Виды прикладных программ, используемых для графических работ.	2	
Назначение редактора MS Visio. Организация интерфейса пакета MS Visio.	2	
Назначение системы КОМПАС. Типы документов, создаваемых в системе КОМПАС. Интерфейс системы.	2	
Структура САПР Автоматизация технологической подготовки производства. Место САПР в АСТПП Интеграция средств автоматизации проектирования.	2	
Состояние современного рынка САПР и перспективы развития.	2	
<b>Практические занятия:</b>	<b>62</b>	
<b>63.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Знакомство с программой Компас 3D»	<b>4</b>	
<b>64.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Создание файлов. Типы линий. Чертежные шрифты».	<b>2</b>	
<b>65.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Выделение, перемещение, изменение и удаление геометрических объектов».	<b>2</b>	

<b>66.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Построение окружности».	<b>2</b>
<b>67.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Построение дуги».	<b>2</b>
<b>68.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Построение многоугольника».	<b>2</b>
<b>69.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Построение ломанной линии».	<b>2</b>
<b>70.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Построение чертежа детали».	<b>2</b>
<b>71.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Геометрические тела».	<b>4</b>
<b>72.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Построение твердотельных моделей».	<b>4</b>
<b>73.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Построения трехмерных моделей деталей».	<b>4</b>
<b>74.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Построение моделей операциями выдавливания».	<b>4</b>
<b>75.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Использование библиотечных фрагментов при построение электрических схем».	<b>4</b>
<b>76.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Построение чертежа детали по заданным размерам, проставьте размеры».	<b>4</b>
<b>77.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Построение чертежа пластины».	<b>4</b>
<b>78.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Выполните пространственную модель пластины».	<b>4</b>
<b>79.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Создание модели зубчатой шестерни».	<b>4</b>
<b>80.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Создать трехмерную модель приводного вала цилиндрической зубчатой шестерни».	<b>4</b>
<b>81.</b> Работа в программе КОМПАС-3D «Создание трехмерных моделей в Компасе 3D».	<b>4</b>

<p><b>Учебная практика</b></p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вводное занятие. Охрана труда и противопожарные мероприятия.</li> <li>- Индивидуальные испытания и наладка приборов измерения и контроля.</li> <li>- Функциональные испытания и наладка оборудования и отдельных систем.</li> <li>- Наладка и пробные пуски оборудования.</li> <li>- Комплексное опробование оборудования пускового комплекса и испытания.</li> <li>- Средства измерения давления и разрежения.</li> <li>- Средства измерения расхода.</li> <li>- Средства измерения температуры</li> </ul>	<b>36</b>	
<p><b>Производственная практика</b></p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ознакомление с предприятием (осмотр предприятия; знакомство со схемами энергоснабжения; с технологическими схемами).</li> <li>- Сбор и использование технико-экономической информации об установленном оборудовании и режимах его работы.</li> <li>- Выбор приборов и устройств для проведения испытания и наладки оборудования и отдельных систем.</li> <li>- Составление программы инструментального обследования и наладки объекта автоматизации. Снятие технических параметров с приборов измерения и контроля, оборудования и отдельных систем.</li> <li>- Заполнение таблиц измерения.</li> <li>- Анализ и систематизация полученных данных, наладка приборов и оборудования.</li> <li>- Пробные пуски оборудования и испытания.</li> <li>- Ввод в эксплуатацию оборудования пускового комплекса объекта автоматизации</li> <li>- Оформление отчета по практике.</li> </ul>	<b>72</b>	
<b>Всего:</b>	<b>521</b>	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие:

Учебный кабинет - Основы автоматизации производства;

Лаборатория - Монтажа, наладки и технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

Мастерская – Слесарная.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- рабочее место преподавателя;

- рабочие места обучающихся;

- учебная, методическая, справочная литература, раздаточный материал, контрольно-оценочные средства;

- техническая документация контрольно-измерительных приборов и систем автоматики.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с доступом к сети Интернет;

- интерактивная доска (проецирующий экран);

- мультимедийный проектор.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Основные источники:**

Основные источники:

1. Зайцев С.А., Грибанов Д.Д., Меркулов Р.В., Толстов А.Н. Контрольноизмерительные приборы и инструменты/. - М. : Издательский центр "Академия", 2019

2. Келим, Ю. М. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации: учебник для студ. учреждений - М. : Издательский центр "Академия", 2014.

3. Шишмарев, В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование: учебник для студ. учреждений СПО. - М. : Издательский центр "Академия", 2014.

4. Шишмарев, В.Ю. Средства измерений: учебник для студ. СПО - 6-е изд., испр. - М.: Академия, 2013.

Дополнительные источники:

5. Бутырский, В. И. Наладка электрооборудования : учебное пособие для сред. спец. учеб. заведений. - 2-е изд., стер. - Волгоград : ИН-ФОЛИО, 2013

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

При реализации модуля предусматривается учебная и производственная практика, которые проводятся образовательным учреждением при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках модуля ПМ.02 Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии

с требованиями технической документации. Реализуется учебная и производственная практика концентрированно, после завершения профессионального модуля. Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом результатов, подтвержденных документами соответствующих предприятий.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Образовательная организация, реализующая подготовку по программе профессионального модуля, обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и профессиональных компетенций.

Текущий и итоговый контроль осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы текущего и итогового контроля по профессиональному модулю самостоятельно разрабатываются образовательной организацией и доводится до сведения обучающихся в начале обучения.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Определять последовательность и оптимальные режимы пуска наладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации.	Обоснованный выбор и правильное использование необходимых приборов и инструментов; определение пригодности приборов к использованию; подготовка приборов к работе. Демонстрация выполнения пуска наладочных работ.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях. Тестирование на тему «Пуска наладочные работы».
ПК 2.2. Вести технологический процесс пуска наладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполняемых работ.	Выполнение пуска наладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполняемых работ; составление графика ПНР и последовательность пуска наладочных работ.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях. Тестирование на тему «Системы автоматического управления».



Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах. Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности Определение этапов решения задачи.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях.
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач Проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты.	Обратная связь, направленная на анализ и обсуждение результатов деятельности, выявление сильных/слабых компетенций учащегося. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях.
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности). Применение современной научной профессиональной терминологии Определение траектории профессионального развития и самообразования	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях. Диагностика, направленная на выявление типовых способов принятия решений.
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде .	Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач Планирование профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях.
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста .	Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке. Проявление толерантность в рабочем коллективе.	Качественная оценка.
ОК 6. Проявлять гражданско-	Понимать значимость своей профессии (специальности)	Экспертное наблюдение в ходе формализованных

<p>патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p>	<p>Демонстрация поведения на основе общечеловеческих ценностей.</p>	<p>образовательных ситуациях.</p>
<p>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Соблюдение правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в ходе формализованных образовательных ситуаций. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях.</p>
<p>ОК8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<p>Сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры Поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в ходе формализованных образовательных ситуаций.</p>
<p>ОК9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке</p>	<p>Применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке. Ведение общения на профессиональные темы</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка в ходе формализованных образовательных ситуаций. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях.</p>