

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САВЕЛОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГБП ОУ «СК»

 В.А. Кафырин

«05 08» 2018 года

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем
автоматизации

Согласовано



г.Кимры, 2018г.

Утверждаю
Заместитель директора
по УПР


А.А. Чернухина

« 28 » 08. 2018 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств» (по отраслям)

Организация-разработчик: ГБП ОУ «Савеловский колледж»
Разработчики:

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

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

Камшилина Г.Б.
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность,

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ И ПРОЛОНГАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств»
Протокол № 1 от 30.08 2018г.
Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств» Иванова Е.А. Иванова

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств»
на 2019/2020 уч. год
Протокол № 1 от 30.08 2019г.

В программу внесены дополнения и
изменения (см. Приложение №)

Без изменений

Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств» Иванова Е.А. Иванова

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств»
на 2020/2021 уч. год
Протокол № 1 от 28.08 2020г.

В программу внесены дополнения и
изменения (см. Приложение №)

Без изменений

Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств» Иванова Е.А. Иванова

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств»
на 2021/2022 уч. год
Протокол № 1 от 27.08 2021г.

В программу внесены дополнения и
изменения (см. Приложение №)

Без изменений

Председатель ЦМК 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и
производств» Иванова Е.А. Иванова

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	22

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01. КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - рабочая программа) – является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 15.02.07. «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)» в части освоения следующего вида деятельности:

Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации и соответствующие профессиональные компетенции (ПК):

1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.
2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.
3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (программы повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников по профессиям рабочих и должностям служащих. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля 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 (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.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 714 часа, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – 534 часа, включая:
 - обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 380 часа;
 - самостоятельной работы обучающегося - 154 часов;
- учебной практики – 180 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности

Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации (по отраслям), в том числе профессиональными (ПК) и общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
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.
ОК 2.	Организовать 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.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося			Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.1 ПК 1.2	МДК.01.01. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, сложных мехатронных устройств и систем	204	142	52	-	62	-	-	-	
	Учебная практика	108						108		
	МДК.01.02. Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений	150	108	44	-	42	-	-	-	
	МДК.01.03. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления	180	130	40	-	50	-	-	-	
	Учебная практика							72		
	Всего:		380	136	-	154	-	180	-	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01. Тематический план и содержание профессионального модуля. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Формирование систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем.			
МДК.01.01. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем			
Тема 1. Общие сведения о металлообрабатывающих станках		28	
Тема 1.1.	Содержание учебного материала	2	1

Классификация металлообрабатывающих станков. Движения в станках. Компонировка.	Цели и задачи дисциплины «Технология формирования систем автоматического управления типовых процессов», ее связь с другими дисциплинами. Классификация станков по степени специализации, виду выполняемых работ и применяемого режущего инструмента, конструктивным признакам, степени точности, массе. Обозначения станков. Виды движений в станках. Компонировка. Основные узлы.		
	Контрольная работа: тест №1 по теме 1.1.	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка комплектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к контрольной работе.	2	
Тема 1.2. Общие сведения о кинематике..	Содержание учебного материала		
	Условные обозначения и передаточные отношения передач. Понятия: кинематические звено, пара, цепь, схема. Уравнение кинематического баланса для двух случаев движения исполнительного механизма.	2	1
	Контрольная работа: тест №2 по теме 1.2.	1	2
Тема 1.3. Типовые механизмы металлообрабатывающих станков.	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка комплектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к контрольной работе.	2	
	Содержание учебного материала		
	Базовые детали танков. Станины: требования, конструкция, материалы. Направляющие: требования, виды, конструкция, материалы.	4	1
Тема 1.4. Приводы главного движения.	Контрольная работа по теме №3 по теме 1.3.	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка комплектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к контрольной работе.	2	
	Содержание учебного материала		
Тема 1.5. Приводы подачи.	Назначения и требования к ПГД. Виды двигателей, применяемых в ПГД. Типы коробок скоростей. Шпиндельные группы: назначение и состав. Прочие механизмы ПГД: шпиндельные опоры, муфты.	4	1
	Лабораторная работа №1 «Снятие кинематической схемы коробки скоростей».	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка комплектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	2	
Тема 1.5. Приводы подачи.	Содержание учебного материала		
	Назначения и требования к ПП. Типы приводов подачи. Характеристика передач преобразования вращательного движения в поступательное: винт-гайка (с трением скольжения, качения).	6	1

Тема 1.6. Механизмы смены инструмента.	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к контрольной работе.	2	
	Контрольная работа № 4 по теме 1.5.	1	2
	Содержание учебного материала		
	Назначение и типы МСИ. Требования к инструментальным магазинам. Компоновка. Основные узлы. Конструкции инструментальных оправок и блоков. Способы кодирования.	2	1
Тема 2. Общие сведения о станках с ПУ	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	
		4	
	Содержание учебного материала		
	Характеристика современного производства и направление его развития. История создания станков с ПУ. Классификация станков с ПУ. Конструктивные особенности станков с ЧПУ.	2	1
Тема 2.2. Общие сведения о числовом программном управлении.	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	
	Понятие ЧПУ станками. Анализ технологической подготовки производства при использовании универсальных станков и станков с ЧПУ. Виды программноносителей. Система координат. Позиционные, прямоугольные, контурные СЧПУ.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	
		41	
Тема 3. Станки с ЧПУ	Содержание учебного материала		
Тема 3.1. Токарные станки с ЧПУ.	Назначение, область применения, конструктивные особенности. Требования к заготовкам и режущему инструменту.		
	Токарный станок АТ-320. Общая характеристика станка: назначение, техническая характеристика, основные узлы, регулирование, конструктивные особенности. Кинематика ПГД, ПП. Устройство и работа МСИ. Назначение гидрооборудования. Принцип нарезания резьбы резцом на токарном станке с ЧПУ. Общая характеристика и кинематика многоцелевого станка СТМ-320. Лоботокарный полуавтомат ТЛ-1000: общая характеристика, гидрокинематика, устройство и работа МСИ. Прецизионный токарный станок СТМ-100.	14	1
	Лабораторная работа №2 «Изучение конструкции и наладка на обработку детали	4	2

	станка АТ 320».			
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к контрольной работе.	4		
	Контрольная работа №5 по теме 3.1.	1		2
Тема 3.2. Сверлильные и расточные станки с ЧПУ.	Содержание учебного материала			
	Назначение и классификация. Особенности компонентов. Анализ процесса обработки на сверлильных станках. Особенности систем ЧПУ.			
	Общая характеристика сверлильного станка модели 2Р135Ф2: назначение, виды работ, техническая характеристика, основные узлы. Характеристика ПГД, уравнение кинематического баланса. Характеристика и регулирование приводов подач револьверного суппорта, крестового стола, кинематика. Особенности конструкции. Устройство револьверного суппорта, поиск и смена инструмента.	5		1
Тема 3.3. Фрезерные станки с ЧПУ.	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	2		
	Содержание учебного материала			
	Назначение, область применения, виды выполняемых работ, классификация фрезерных станков, режущий инструмент, применяемый на фрезерных станках. Типы фрез. Общая характеристика вертикально-фрезерного консольного станка 6М13ВС: назначение, техническая характеристика, основные узлы, регулирование, конструктивные особенности. Кинематика ПГД, ПП. Устройство и работа МСИ. Назначение гидрооборудования. Фрезерно-сверлильно-расточной станок модели МА-655А: назначение, техническая характеристика, основные узлы, регулирование, конструктивные особенности. Кинематика ПГД, ПП. Устройство и работа МСИ. Назначение гидрооборудования. Вертикальный продольно-фрезерный станок ВФ-11М8: назначение, техническая характеристика, основные узлы, регулирование, конструктивные особенности. Кинематика ПГД, ПП. Способы выборки зазоров в приводе подач. Устройство и работа МСИ. Общая характеристика продольно-фрезерного станка модели ВФ-3М8: назначение, основные технические данные, основные узлы, конструктивные особенности. Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	8		1
Тема 3.4.	Содержание учебного материала	4		1

Многооперационные станки с ЧПУ.	Понятие «многооперационный станок». Назначение, область применения, технологические возможности, требования к конструкции и компоновке. Требования к механизмам смены инструментов, их виды. Применяемая технологическая оснастка. Многооперационные станки на базе расточных станков. Общая характеристика станка модели SAM5-850A: назначение, виды работ, обрабатываемые детали, технические данные, основные узлы. Характеристика ППД, регулирование и устройство шпиндельной головки. Ориентация шпинделя. Характеристика ПП. Устройство и работа МСИ, цикл смены, назначение гидрооборудования.			
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы, подготовка к контрольной работе.			2
	Контрольная работа №6 по темам 3.3 и 3.4.			1
Тема 3.5. Шлифовальные станки с ЧПУ.	Содержание учебного материала			2
	Назначение, область применения, виды выполняемых работ, режущий инструмент, применяемый на шлифовальных станках. Особенности процесса резания при шлифовании. Общая характеристика станка модели 3M151Ф2, кинематика.			1
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.			1
Тема 3.6. Зубообрабатывающие станки с ЧПУ.	Назначение, область применения, особенности зубообрабатывающих станков с ЧПУ. Методы обработки зубчатых колес.			2
	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.			1
	Тема 4. Эксплуатация металлорежущих станков.			11
Тема 4.1. Испытания станков с ЧПУ.	Содержание учебного материала			1
	Виды и характеристика испытаний металлорежущих станков: на холостом ходу и под нагрузкой (точность, шероховатость обработки, жесткость и виброустойчивость).			1
	Лабораторная работа №3 «Испытание и контроль передней бабки токарного станка. Регулировка опор шпинделя. Регулировка крестового суппорта».			4
Тема 4.2. Паспортизация станков.	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.			1
	Цели и задачи паспортизации. Составные части паспорта и руководства по эксплуатации станка. Способы установки и транспортировки.			2
	Лабораторная работа №4 «Проверка норм точности фрезерного станка».			4

Транспортировка и установка на фундамент.	Самостоятельная работа обучающихся: систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.	1	
Тема 5. Промышленные роботы и гибкие производственные комплексы.		6	
Тема 5.1. Промышленные роботы.	Понятие «манипулятор». Параметры, определяющие технологические возможности и конструкцию промышленных роботов: грузоподъемность, число степеней подвижности, рабочая зона, мобильность, быстродействие, погрешности позиционирования, типы управления и привода. Классификация ПР. Структурные кинематические схемы манипуляторов. ПР 40Ф280.01.	4	
Тема 5.2. Гибкие производственные комплексы.	Основные понятия о ГПК и гибких автоматизированных производствах (ГАП). Свойства современного производства. Гибкие производственные модули (ГПМ). Основные требования, определяющие возможность включения станков в ГПМ. Автоматические линии.	2	
	Учебная практика виды работ: Введение в слесарное дело. Измерение штангельциркулем. Измерение и проверка микрометрическими инструментами. Разметка плоскостная и пространственная. Изготовление крючка. Разметка металла. Изготовление навески. Рубка металла. Изготовление двойного крючка. Резка металла. Изготовление двойного крючка. Опиливание металла. Изготовление двойного крючка. Правка и гибка металла. Изготовление 2-го крючка Сверление зенкерование и развертка отверстий. Изготовление 2-го крючка. Нарезание резьбы. Изготовление 2-го крючка. Клѣпка. Изготовление 2-го крючка. Изготовление уголка. Распиливание и припайка. Изготовление уголка. Шабрение. Изготовление уголка. Притирка и доводка. Изготовление уголка. Нарезание внутренней резьбы. Изготовление клина Изготовление клина	108	
Тема 6. Средства измерений			
Тема 6.1. Общие	Содержание учебного материала	6	2

сведения.	Средства измерения. Классификация. Средства измерений. Общие сведения. Преобразователи (датчики). Классификация.		
Тема 7 Датчики.	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
Тема 7.1. Общего назначения.	Содержание учебного материала		
	Тензометрические датчики.		
	Потенциометрические датчики.	10	2
	Индуктивные датчики.		
	Индуктивные, аналоговые датчики. Емкостные датчики.		
Тема 7.2. Термоанемометр. Концентратор.	Лабораторная работа 1, 2, 3	6	
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
	Содержание учебного материала		
	Термоанемометр. Принцип действия. Применение. Концентратор. Принцип действия. Применение.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
Тема 7.3. Термодатчики.. Пьезодатчики.	Содержание учебного материала		
	Пьезодатчики. Принцип действия. Применение. Термодатчики. Принцип действия. Применение.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
Тема 7.4. Датчики с промежуточным преобразованием.	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
	Содержание учебного материала		
	Датчики с промежуточным преобразованием. Принцип действия. Применение.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
Тема 8. Датчики специального назначения			
Тема 8.1. Оптические датчики.	Содержание учебного материала		
	Оптические датчики. Принцип действия. Применение.	4	2
	Опτικο волоконные датчики. Принцип действия. Применение.		
	Лабораторная работа 4, 5	4	
Тема 8.2. Ультразвуковые	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
	Содержание учебного материала		
	Ультразвуковые датчики. Принцип действия.	4	2

Датчики	Ультразвуковые датчики. Применение.		
	Лабораторная работа 6, 7	4	
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
	Содержание учебного материала		
Тема 8.3. Датчики магнитного поля	Датчики Хола. Принцип действия. Применение.	4	2
	Магнитосопротивление. Принцип действия. Применение.		
	Лабораторная работа 8	2	
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
Раздел 2. Осуществление стандартных и сертифицированных испытаний, метрологических поверок средств измерений			
МДК 01.02. Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерения.			
	Содержание учебного материала		
	Основные понятия и определения. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Службы контроля и надзора.	4	
Тема 1.1. Основные положения в области метрологии	Содержание учебного материала		
	Измерения прямые и косвенные, абсолютные и относительные, методы измерений. Погрешности измерений. Эталоны.	2	
	Содержание учебного материала		
Тема 1.3. Государственный метрологический контроль и надзор.	Общие сведения. Сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора. Виды государственного метрологического контроля и надзора.	6	

Тема 1.4. Метрологические характеристики средств измерений.	Содержание учебного материала Основные метрологические характеристики средств измерений. Диапазон измерений. Диапазон показаний. Предел измерений. Классы точности средств измерений. Пределы допускаемой основной погрешности средств измерений. Пределы допускаемой относительной погрешности средств измер.	6	
Тема 1.5. Методики выполнения измерений (МВИ).	Содержание учебного материала Исходные данные методики выполнения измерений. Этапы разработки методики выполнения измерений. Аттестация методики выполнения измерений. Технологический процесс измерения.	12	
Тема 1.6. Метрологическая аттестация средств измерений.	Содержание учебного материала Организация работ по метрологической аттестации. Порядок представления средств измерений на метрологическую аттестацию. Порядок проведения метрологической аттестации и оформление её результатов. Практические работы: 1. Составление технического задания на разработку – документ, содержащий требования к средству измерений. 2. Составление эксплуатационной документации по ГОСТ 2601 3. Составление проекта документа на методику проверки в соответствии с РД 60-660-88.	2 2 6 4 4 4	
Тема 1.7. Поверка средств измерений.	Содержание учебного материала Порядок представления средств измерений на поверку (ПР 50.2.006-94 ГСИ). Порядок проведения поверки средств измерений. Результат поверки. Свидетельство о поверке. Свидетельство о непригодности. Поверительное клеймо. Аккредитация метрологических служб на право проведения поверок средств измерений. Лабораторные работы: 1. Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм. Методы и средства поверки. 2. Омметры цифровые. Методы и средства поверки. 3. Штангенциркули. Поверка. 4. Микрометры. Поверка. 5. Угломеры. Поверка. 6. Индикаторы часового типа, поверка.	20 2 2 2 2 2	
Тема 1.8. Правила	Содержание учебного материала		

выбора средств контроля (порядок выбора) (Р 50-609-39-01).	Порядок выбора средств контроля. Определение номенклатуры средств контроля. 1. Этапы выбора средств контроля для одного контролируемого параметра: анализ характеристик средств контроля и показателей процесса контроля; анализ характеристик средств контроля; определение состава средств контроля; оценка эффективности выбранных средств контроля. 2. Этапы выбора средств контроля для комплекса контролируемых параметров и объектов контроля: - анализ состава контролируемых параметров и объектов контроля; - выбор схем одновременного контроля нескольких параметров с помощью специальных средств контроля, механизированных и автоматизированных средств контроля; - выбор методов и алгоритма контроля для переналаживаемых, гибких, программируемых автоматизированных технических средств; - определение окончательного состава необходимых средств контроля.	10	
Тема 1.9. Правила выбора средств контроля и их поверка (требования к средствам контроля и поверке)	Содержание учебного материала Предпочтительное применение автоматизированного и механизированного средства контроля и их поверка. Средства контроля в гибких производственных системах и их поверка. Значение допускаемой погрешности измерения в зависимости от контролируемого параметра.	2	
Раздел 3. Теория автоматического управления (ТАУ). Системы автоматического управления (САУ).			
Тема 1.1. ТАУ	Содержание учебного материала ТАУ. Основные термины и определения. Принципы управления.	4	2
Тема 1.2. САУ	Самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала Системы автоматического управления (САУ). Примеры систем автоматического управления. Функциональные схемы замкнутой и разомкнутой САУ. Типовая функциональная схема САУ.	4 10	2

	Классификация САУ.		
	Самостоятельная работа обучающихся.	8	
Раздел 2. Типовые динамические звенья (ТДЗ).			
Тема 2.1. Общие сведения			
	Содержание учебного материала	6	2
	Режимы работы САУ. ТДЗ. Общие сведения. Типы воздействий. Передаточная функция ТДЗ. [W(P)] Преобразование Лапласа. Частотные, фазовые характеристики ТДЗ (АФХ, АЧХ).		
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
Тема 2.2. Типы ТДЗ		14	2
	Содержание учебного материала		
	Апериодическое звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация. Интегрирующее звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация. Колебательное звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация. Пропорциональное звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация. Дифференцирующее (идеальное, реальное) звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация. Запаздывающее звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация. Логарифметрические характеристики. LAЧХ. Соединение звеньев.		
	Лабораторная работа 1, 2, 3, 4, 5, 6	16	
	Самостоятельная работа обучающихся.	12	
Раздел 3. Регулятор.			
Тема 3.1. Регулятор		6	2
	Содержание учебного материала		
	Структурная схема САУ. Обратная связь. ООУ. ПОС. Классификация регуляторов. Интегральный регулятор (И). Пропорциональный регулятор (П). Пропорционально-интегральный регулятор. (ПИ) Дифференциальный регулятор (Д). ПД – регулятор. ПИД – регулятор.		
	Лабораторная работа 7, 8, 9, 10, 11, 12	16	
	Самостоятельная работа обучающихся.	6	
Раздел 4. Устойчивость САУ.			
Тема 4.1. Устойчивость САУ		6	2
	Содержание учебного материала		
	Устойчивость. Основные положения. Критерии устойчивости.		

Тема 4.2. Методы улучшения переходного процесса	Определение устойчивости по LAЧХ. Качественные показатели переходного процесса.		
	Лабораторная работа 13, 14	4	
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
	Содержание учебного материала	4	2
	Методы исследования и улучшения качества переходного процесса. Корректирующие звенья в САУ.		
Раздел 5. Основные устройства САУ.	Лабораторная работа 15, 16.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся.	4	
Тема 5.1. Основные устройства САУ.	Содержание учебного материала	10	
	Основные устройства САУ. Обратная связь. СЧПУ. Основные блоки. Датчики обратной связи по положению. Элементы автоматики. Исполнительные устройства. Программируемый логический контроллер. PLC.		
	Самостоятельная работа обучающихся.	8	
	Курсовой проект.	30	
	Учебная практика виды работ: Проведение вводного инструктажа. Инструктаж на рабочем месте. Пользование измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации. Составление схем измерительного контура и определение его метрологических характеристик. Подключение различных видов приборов и формирование системы автоматического управления технологическими параметрами. Изучение методов и средств измерения технологических параметров. Изучение лабораторного оборудования. Выполнение метрологической проверки средств измерения и элементов автоматики.	72	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных лабораторий: типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений; монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления; технических средств обучения. Кабинетов: типовых узлов и средств автоматизации; основ компьютерного моделирования.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета теоретического обучения:

- рабочие столы учащихся,
- стулья,
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (стенды, схемы)

Технические средства обучения:
персональный компьютер.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

рабочие столы учащихся, стулья,
лабораторные стенды, содержащие контроллеры, лого-элементы; монтажные панели для составления и проверки работы систем автоматического управления, исследования различных режимов работы.
лабораторные стенды для исследования работы средств автоматизации (регуляторов, исполнительных механизмов и т.д.) их наладке и поверке.
персональные компьютеры.
Программное обеспечение

Реализация программы модуля предполагает учебную и производственную практики.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Гальперин, М.В. Автоматическое управление: учебник.- М.: ИД «Форум»: Инфра-М, 2010

Васильев В.И., Гусев Ю.М., Миронов В.Н. Электронные промышленные устройства. – М.: Высш. шк., 1988

Водовозов А.М. Элементы систем автоматики: учеб. пособие для студентов высш. учеб.заведений/ А.М.Водовозов - М.: Издательский центр «Академия», 2008

Кривоносов А.И., Новиков П.Н., Кауфман В.Я. Задачник по контрольно измерительным приборам и автоматике. – М.: Агропромиздат, 1990.

Куликов Г.В. Хабаров Б.П. Ремонт измерительных приборов. – М.: Солон-Р, 2000.

Шишмарев В.Ю. Автоматика: учебник для студ. сред. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2010

Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления: учебник для студ. сред. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2009

Шишмарёв В.Ю. Средства измерений: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2010

Дополнительные источники:

В.И. Загинайлов, Л.Н. Шеповалова Основы автоматики. – М.: Колос, 2001.

Л.В. Колесов Основы автоматики. – М.: Колос, 1984.

А.Г. Староверов Основы автоматизации производства. – М.: Машиностроение, 1989.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Профессиональный модуль предназначен для реализации требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 15.02.07. Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) среднего профессионального образования. Учебные занятия должны проводиться в специализированных классах, мастерских и лабораториях, которые оснащаются современным оборудованием и инструментарием.

Теоретические положения должны подкрепляться практическими занятиями. Учебная практика (производственное обучение) и производственная практика проводятся образовательным учреждением при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей и могут реализовываться как концентрированно в несколько периодов, так и рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей.

Производственная практика проходит на предприятиях непосредственно связанных с данной профессией, под наблюдением мастеров – наставников и контролем учебного заведения.

Консультационные мероприятия проходят в обязательном порядке, согласно учебного плана и дополнительно по желанию учащихся.

Освоению данного модуля предшествует изучение следующих учебных дисциплин:

Инженерная графика;

Электротехнические измерения

Электронная техника

Вычислительная техника

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам) и осуществляющих руководство практикой:

Реализация основной профессиональной образовательной программы по профессии среднего специального образования обеспечена дипломированными педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование, с соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля): «. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» и по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.	Соблюдает последовательность проведения анализа работоспособности, формулирует выводы по полученным результатам	Наблюдение за выполнением задания по анализу работоспособности при выполнении л/р.
Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.	Использует методы диагностирования поиска неисправностей. Выявляет неисправности (дефекты)	Контроль результатов деятельности при выполнении л/р.
Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.	Выбирает схему поверки. Проводит испытания. Обрабатывает результаты. Формулирует выводы.	Контроль результатов деятельности при выполнении практических и лабораторных работ.

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.

Общие компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Наблюдение за обучающимся на учебной практике. Оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных заданий.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Оценка результативности работы обучающегося при выполнении практических занятий. Оценка результативности работы обучающегося при выполнении индивидуальных

		заданий.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Оценка эффективности работы с источниками информации.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Оценка эффективности работы обучающегося с прикладным программным обеспечением.
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	Наблюдение за организацией коллективной деятельности, общением с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	Наблюдение за участием в научно-производственных конференциях, посещении выставок нового оборудования и технологий

Учебная программа по МДК 01.03 Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления		Часы
Раздел 1. Теория автоматического управления (ТАУ). Системы автоматического управления (САУ).	Содержание учебного материала	4
	ТАУ. Основные термины и определения. Принципы управления.	
	Самостоятельная работа обучающихся.	4
	Содержание учебного материала	10
Тема 1.1. ТАУ	Системы автоматического управления (САУ).	
	Примеры систем автоматического управления. Классификация САУ.	
	Функциональные схемы замкнутой и разомкнутой САУ.	
	Типовая функциональная схема САУ.	
Тема 1.2. САУ	Типовая функциональная схема САУ.	
	Самостоятельная работа обучающихся.	8
Раздел 2. Типовые динамические звенья (ТДЗ).	Содержание учебного материала	6
	Режимы работы САУ. ТДЗ. Общие сведения. Типы воздействия.	
	Передаточная функция ТДЗ [W(P)]. Преобразование Лапласа.	
	Частотные, фазовые характеристики ТДЗ (АФХ, АЧХ).	
Тема 2.1. Общие сведения	Самостоятельная работа обучающихся.	4
	Содержание учебного материала	14
	Апериодическое звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация.	
	Интегрирующее звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация.	
Тема 2.2. Типы ТДЗ	Колебательное звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация.	
	Пропорциональное звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация.	
	Дифференцирующее (идеальное, реальное) звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация.	
	Запаздывающее звено. АФХ. Кривая разгона. Реализация.	
Лабораторная работа 1. Пропорциональное звено. Лабораторная работа 2. Интегрирующее звено. Лабораторная работа 3. Дифференцирующее звено. Лабораторная работа 4. Апериодическое звено. Самостоятельная работа обучающихся.	Логарифмические характеристики. ЛАЧХ. Соединение звеньев.	14
	Лабораторная работа 1. Пропорциональное звено. Лабораторная работа 2. Интегрирующее звено. Лабораторная работа 3. Дифференцирующее звено.	
	Лабораторная работа 4. Апериодическое звено.	
	Самостоятельная работа обучающихся.	12

Раздел 3. Регуляторы.	Тема 3.1. Регуляторы	Содержание учебного материала Обратная связь. ООС. ПОС. Классификация регуляторов. Интегральный регулятор (И). Пропорциональный регулятор (П). Пропорционально-интегральный регулятор. (ПИ) Дифференциальный регулятор (Д). ПИД – регулятор. ПИД – регулятор.	6
	Лабораторная работа 5. ПИ – регулятор. Лабораторная работа 6. ПИД – регулятор Самостоятельная работа обучающихся.		8
Раздел 4. Устойчивость САУ. Тема 4.1. Устойчивость САУ		Содержание учебного материала Устойчивость. Основные положения. Критерии устойчивости. Определение устойчивости по ЛАЧХ. Качественные показатели переходного процесса.	6
	Тема 4.2. Методы улучшения переходного процесса	Самостоятельная работа обучающихся. Содержание учебного материала Методы исследования и улучшения качества переходного процесса. Корректирующие звенья в САУ. Самостоятельная работа обучающихся.	4
Раздел 5. Основные устройства САУ. Тема 5.1. Основные устройства САУ.		Содержание учебного материала Основные устройства САУ. Обратные связи в САУ. Датчики обратной связи по положению. Элементы автоматики. Исполнительные устройства. Программируемый логический контроллер. Назначение и структура. Самостоятельная работа обучающихся.	10
	Тема 5.2 Системы числового программного управления (СЧПУ)	Содержание учебного материала Назначение СЧПУ. Обобщенная структурная схема СЧПУ. Основные блоки. Функциональная схема СЧПУ NC-210. Основные блоки. Программное обеспечение СЧПУ. Технологическая программа. Назначение. Структура и команды технологической программы СЧПУ NC-210. Лабораторная работа 7. Программирование технологической программы обработки цилиндра на станке АТ-320 с СЧПУ NC-210. Лабораторная работа 8. Программирование технологической программы обработки	8

	усеченного конуса на станке АТ-320 с СЧПУ NC-210.	
	Самостоятельная работа обучающихся	6
	Курсовой проект.	30
	Учебная практика виды работ: Проведение вводного инструктажа. Инструктаж на рабочем месте. Пользование измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации. Составление схем измерительного контура и определение его метрологических характеристик. Подключение различных видов приборов и формирование системы автоматического управления технологическими параметрами. Изучение методов и средств измерения технологических параметров. Изучение лабораторного оборудования. Выполнение метрологической проверки средств измерения и элементов автоматизации.	72