


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»  
Многопрофильный колледж

 УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
/ С.А. Махновский  
23 / 03 / 20 17 г.

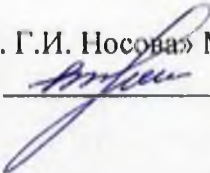
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ  
И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ  
«профессиональный цикл»  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств  
(по отраслям)  
(базовой подготовки)**

Магнитогорск, 2017

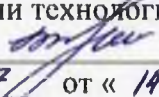
Рабочая программа профессионального модуля «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «18» апреля 2014 г. №349.

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

**Разработчики:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж  
 /Евгения Владимировна Менщикова

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Автоматизации технологических процессов»  
Председатель  /Е.В. Менщикова  
Протокол № 7 от « 14 » 03 2017 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от « 23 » 03 2017 г.

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Экспертной комиссией

Экспертное заключение от « 15 » 03 2017 г.

Рабочая программа разработана в соответствии СМК-О-К-РИ-126-14 Рабочая инструкция. Порядок разработки рабочей программы профессионального модуля образовательной программы среднего профессионального образования.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	25
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	29

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации является частью программы подготовки специалистов среднего звена специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) базового уровня подготовки, входящей в состав укрупненной группы специальностей 15.00.00 Машиностроение, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована для повешения квалификации, переподготовки, профессиональной подготовке кадров.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## 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 (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.

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

всего – 801 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 585 час, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 390 часов;

- самостоятельной работы обучающегося – 195 часов;

практики – 216 часов, включая:

- учебной практики – 72 часа

- производственной практики (по профилю специальности) – 144 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

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	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.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды ПК	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			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			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	Раздел 1 Проведение анализа работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации	417	278	98	-	139	-		
ПК 1.3	Раздел 2 Проведение проверок измерительных приборов и средств автоматического управления	96	64	32		32			
ПК 1.2	Раздел 3. Диагностирование измерительных приборов и средств автоматического управления	72	48	16		24			
ПК 1.1-1.3	Учебная практика	72							
ПК 1.1 ПК 1.2	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144							
	<b>Всего:</b>	<b>801</b>	<b>390</b>	<b>146</b>	<b>-</b>	<b>195</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (П+М), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b> <b>Проведение анализа работоспособности и измерительных приборов и средств автоматизации</b>		417	
<b>МДК 01.01</b> <b>Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем</b>		417	
<b>Введение</b>	Входной контроль. Инструктивный обзор программы профессионального модуля и	2	



	знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.		
<b>Тема 1.1 Теоретические основы контроля</b>	<b>Содержание</b>	8	1
	1. Виды и методы измерений.		
	2. Нормируемые метрологические характеристики, типовые структуры измерительных устройств.		
	3. Методы и средства измерений технологических параметров.		
	4. Погрешности измерений, виды погрешностей, понятие о классе точности прибора, поверка приборов прямым и обратным ходом. Вариация показаний прибора		
	<b>Лабораторные работы</b>	6	2
	1. Поверка термоэлектрического преобразователя		
	2. Поверка термопреобразователя сопротивления		
	3. Изучение и поверка газоанализатора для определения содержания кислорода в продуктах сгорания.		
	<b>Практические занятия</b>	4	2
1. Расчет автоматического потенциометра КСП			
<b>Тема 1.2 Системы технологического контроля</b>	<b>Содержание</b>	120	1
	1. Системы технологического контроля, принципы построения схем контроля. Типовые структуры измерительных систем.		
	2. Методы и средства измерений технологических параметров. Принцип действия, устройство и конструктивные особенности средств измерения.		
	3. Измерительные преобразователи и схемы дистанционной передачи.		
	4. Аналоговые и цифровые вторичные приборы для контроля технологических параметров.		
	5. Использование информационных вычислительных комплексов в системах контроля.		
	6. Назначение и классификация информационных устройств, применяемых в мехатронике.		
	7. Информационные датчики, их классификация. Методические основы измерения физических величин.		
	8. Алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем. Организация системы обработки информации, состав и функциональная схема системы.		

	9	Распределенные информационные системы в мехатронике		
	<b>Лабораторные работы</b>		4	2
	1.	Сравнение методов измерения температуры		
	2.	Сравнение методов измерения давления		
	<b>Практические занятия</b>		36	2
	1.	Расчет и выбор сужающего устройства		
	2.	Обозначения средств автоматизации		
	3.	Функциональные схемы автоматического регулирования		
	4.	Схемы автоматического контроля		
	5.	Схемы автоматического регулирования		
	6.	Построение и чтение схем управления приводами		
	7.	Построение и чтение схем сигнализации		
	8.	Типовые САР		
	9.	Регулирование давления в трубопроводе		
	10.	Автоматизация котельных агрегатов		
	11.	Схема управления насосной станцией		
	<b>Самостоятельная работа</b>		117	3
	1	Изучение схем вторичных приборов. Работа с литературой. Работа с периодическим изданием – журналом «Сталь»		
	2	Структурные и функциональные схемы систем автоматизации		
	3	Принципиальные электрические схемы автоматического контроля и регулирования		
	4	Оформление расчета и выбора аппаратуры защиты		
	5	Изучение схемы двухпозиционного регулирования		
<b>Тема 1.3 Использование элементов автоматики для конкретной системы управления</b>	<b>Содержание</b>		26	1
	1.	Элементы САУ и мехатронных систем.		
	2.	Функциональные элементы. Назначение, типы, принцип действия задающих устройств.		
	<b>Лабораторные работы</b>		22	2
	1.	Изучение логических элементов.		
	2.	Изучение триггеров, мультиплексоров.		
	3.	Изучение ЦАП.		
	4.	Изучение дешифраторов, демультимплексоров.		

	5.	Изучение и измерения мультиметром.		
	6.	Управление программируемым реле		
	7.	Автоматическая система управления светофором		
	8.	Автоматическая система управления внутренним освещением		
	9.	Программно-логическое управление компактной станцией		
	10.	Программно-логическое управление станцией розлива		
	11.	Сборка цилиндра с использованием робота и транспортировка на следующую станцию		
	<b>Практические занятия</b>		4	2
	1.	Расчет принципиальной схемы каскада усилителя		
	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>22</b>	3
	1	Построение структурных схем АСУ ТП нагревательных печей	11	
	2	Изучение схемы тиристорного управления двигателем	11	
	<b>Содержание</b>		16	1
	1.	Отличительные особенности контроллеров. Рациональные области применения.		
	2.	Типы контроллеров. Взаимосвязь контроллеров с другими техническими средствами управления.		
	3.	Состав и конструктивные особенности программируемых микропроцессорных контроллеров. Особенности ввода-вывода информации.		
	4.	Программно-техническое обеспечение микропроцессорных контроллеров, функциональные возможности. Органы настройки и контроля.		
	<b>Практические занятия</b>		20	2
	1.	Создание конфигурации аппаратного обеспечения контроллера S7 400		
	2.	Создание конфигурации аппаратного обеспечения в Step 7		
	3.	Создание логической программы в Step 7 с использованием языков программирования LAD, FBD, STL		
	4.	Создание рабочей программы управления светофорами с применением таймеров и битовой логики		
	5.	Создание функции и функционального блока. Изучение принципа работы		
	6.	Создание программы управления транспортёрной лентой		
<b>Тема 1.5 Исполнительные элементы и</b>	<b>Содержание</b>		6	1
	1.	Виды исполнительных механизмов. Элементный состав. Принцип работы исполнительных механизмов. Основные характеристики.		

устройства мехатронных систем				
Тема 1.6 Применение регулирующих органов (РО)	<b>Содержание</b>		4	1
	1	Назначение, конструкции регулирующих органов. Классификация регулирующих органов. Выбор и расчет регулирующих органов		
	<b>Практические занятия</b>		2	2
	1.	Выбор и расчет регулирующих органов.		
2.	Расчет сочленения регулирующих органов и исполнительных механизмов.			
Раздел 2 Проведение проверок измерительных приборов и средств автоматического управления			96	
МДК 01.02 Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических проверок СИ			96	
Тема 2.1 Основы стандартизации, методы осуществления стандартных испытаний	<b>Содержание</b>		10	1
	1.	Сущность стандартизации. Нормативно-правовая основа стандартизации. Виды стандартов. Документы в области стандартизации.		
	2.	Органы и службы по стандартизации. Порядок разработки стандартов.		
	3.	Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов.		
	4.	Информационное обеспечение работ по стандартизации.		
	5.	Стандартизация и качество продукции, методы оценки.		
<b>Практические занятия</b>		8	2	

	1.	Оформление документации в соответствии с установленными требованиями.			
	2.	Анализ соответствия информации, содержащейся на этикетке пищевой продукции, и информации, приведенной в ГОСТ Р 51074-2003.			
	3.	Изучение нормативных документов в области стандартизации.			
	4.	Изучение структуры штриховых кодов.			
	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>16</b>	3	
	1	Международные и региональные организации, участвующие в работах по стандартизации (составить конспект)	8		
	2	Плюсы и минусы вступления РФ во Всемирную торговую организацию для различных отраслей промышленности (составить конспект)	8		
<b>Тема 2.2 Методы осуществления сертификационных испытаний</b>	<b>Содержание</b>		10	1	
	1.	Сущность сертификации. Проведение сертификации.			
	2.	Правовые основы сертификации. Организационно-методические принципы сертификации.			
	3.	Системы сертификации, подтверждение соответствия. Схемы декларирования и сертификации.			
	4.	Сертификация систем менеджмента качества. Сертификация производства. Аттестация испытательного оборудования.			
	5.	Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.			
	<b>Практические занятия</b>		6	2	
	1.	Изучение структуры и содержания ГОСТ ISO 9001-2011.			
	2.	Изучение основных правил и документов системы сертификации.			
		3.	Изучение структуры сертификата соответствия.		
		<b>Самостоятельная работа</b>		<b>16</b>	3
		1	Структура сертификата соответствия (составить конспект)	8	
		2	Схемы сертификации (составить конспект)	8	
<b>Тема 2.3 Методы метрологических поверок средств измерений</b>	<b>Содержание</b>		13	1	
	1.	Предмет и задачи метрологии. Нормативные документы по метрологии. Виды поверок.			
	2.	Методические указания по установлению номенклатуры средств измерений, эксплуатируемых на предприятиях, подлежащих поверке. Порядок представления средств измерений на поверку. Закон Российской Федерации об обеспечении единства измерений.			

	3.	Номенклатурный перечень эталонов единиц физических величин, применяемых для поверки и калибровки рабочих СИ. Организация и порядок проведения калибровки. Виды калибровки.		
	4.	Метрологические службы. Государственный метрологический контроль и надзор.		
	<b>Практические занятия</b>		18	2
	1.	Сопрягаемые детали. Допуски и посадки.		
	2.	Выбор средств измерения и контроля.		
	3.	Определение погрешности показания прибора в зависимости от класса точности.		
<b>Раздел 3 Диагностирование измерительных приборов и средств автоматического управления</b>			72	
<b>МДК 01.03 Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления</b>			72	
<b>Тема 3.1 Выбор законов регулирования на объектах, расчет и установка параметров настройки регуляторов</b>	<b>Содержание</b>		16	1
	1.	Автоматическая система управления и её элементы.		
	2.	Математическое описание автоматических систем управления мехатронных устройств и систем.		
	3.	Характеристики объектов управления.		
	4.	Законы регулирования и способы их формирования в системах управления.		
	5.	Устойчивость и качество систем автоматического управления и мехатронных систем.		
	6.	Выбор закона управления и расчет настроек автоматического регулятора и мехатронного устройства.		

	<b>Лабораторные работы</b>	2	2
	1. Снятие кривой разгона объекта регулирования		
	<b>Практические занятия</b>	14	2
	1. Исследование динамических звеньев		
	2. Расчет траектории выходного параметра инерционного звена I порядка методом Эйлера		
	3. Расчет траектории выходного параметра инерционного звена II порядка методом Эйлера		
	4. Расчет передаточных функций систем при наличии обратных связей		
	5. Типовые законы регулирования		
	6. Определение показателей качества процесса регулирования		
	7. Построение годографа АФЧХ объекта по кривой разгона		
	8. Расчет устойчивости замкнутой системы АУ		
	9. Выбор закона регулирования и расчет оптимальных настроек регулятора		
	10. Расчет запаса устойчивости		
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>26</b>	3
	1. Построение статических характеристик основных первичных преобразователей систем автоматизации (определение вида зависимости выходного сигнала от входного)	6	
	2. Определение основных динамических параметров элементов (нахождение графическим путем динамических параметров системы)	6	
	3. Определение траектории выходного параметра инерционного звена II порядка при любой форме входного воздействия (расчет траектории выходного параметра инерционного звена II порядка при любой форме входного воздействия методом Эйлера)	8	
	4. Определение передаточных функций структурной схемы ПИ-регулятора (расчет передаточных функций структурных схем ПИ-регуляторов)	6	
<b>Тема 3.2 Основы теории контроля и диагностирования</b>	<b>Содержание</b>	6	1
	1. Основные понятия и определения. Методы контроля работоспособности систем автоматического управления.		
	2. Виды контроля и диагностирования. Мониторинг работоспособности элементов систем автоматического управления.		
	3. Показатели эффективности диагностирования. Анализ состояния средств системы.		

<b>Тема 3.3 Автоматические контрольные системы</b>	<b>Содержание</b>		8	1
	1.	Классификация средств контроля и диагностирования. Общие принципы построения контрольных систем.		
	2.	Характеристика датчиков и преобразователей информации.		
	3.	Средства и системы регистрации параметров.		
	4.	Функционирование системы. Сверка параметров работы системы с эталонными. Формирование эталонных систем.		
<b>Тема 3.4 Контрольные устройства и системы</b>	<b>Содержание</b>		2	1
	1.	Типы и виды контрольных устройств. Разработка алгоритмов и программ контроля, программ поиска мест отказов. Самоконтроль в автоматических контрольных системах.		
<b>Учебная практика</b> – производить поверку, настройку приборов – снимать характеристики и производить подключение приборов – выполнять подключение приборов			72	
<b>Производственная практика (по профилю специальности). Виды работ:</b> - производить поверку, настройку приборов; - выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем; - снимать характеристики и производить подключение приборов; - выполнять подключение приборов; - осуществлять рациональный выбор средств измерений; - пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации			144	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)



## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации требует наличия учебных кабинетов Метрологии, стандартизации и сертификации, Вычислительной техники, лабораторий Автоматического управления, Типовых узлов и средств автоматизации типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий (методические указания, инструкции к выполнению лабораторных и практических работ)

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор, экран.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- установка «Автоматизация технологических процессов»;
- установка «Методы измерения температуры»;
- установка «Методы измерения давления»;
- учебный стенд «Основы автоматизации производства» ОАП1-С-Р;
- учебный стенд «Автоматика на основе программируемого реле» АПР1-С-К;
- лаборатория «Системы автоматического регулирования и управления в технических системах»;
- компактная станция;
- станция розлива;
- станция сборки с роботом.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную учебную и производственную практику (по профилю специальности).

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основные источники

1. Менщикова, Е. В. Основы контроля и анализа функциональных систем автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие [для СПО] / Е. В. Менщикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S61.pdf&show=dcatalogues/5/8810/S61.pdf&view=true> . – Макрообъект.

2. Менщикова, Е. В. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2. Средства измерений / Е. В. Менщикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S153.pdf&show=dcatalogues/5/9353/S153.pdf&view=true> . – Макрообъект.

3. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс] : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 365 с. - Режим жоступа: <https://new.znaniium.com/read?id=335956>

4. Смирнова, Н. В. Стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Смирнрва ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S149.pdf&show=dcatalogues/5/9344/S149.pdf&view=true> . – Макрообъект.

#### Дополнительные источники

1. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-0327-6. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=346056>

Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=304292>

### 4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации производится в соответствии с рабочим учебном планом по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

График освоения ПМ предполагает последовательное освоение 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 СИ; МДК 01.03 Основы контроля и анализа функциональных систем автоматического управления, включающих в себя как теоретические, так и лабораторно-практические занятия.

Освоению ПМ предшествует изучение учебных дисциплин:

- ЕН.01 Математика
- ОП.02 Электротехника
- ОП.07 Электронная техника
- ОП.09 Электротехнические измерения
- ОП.10 Электрические машины

В процессе освоения ПМ предполагается проведение текущего контроля умений, знаний, практического опыта студентов. С целью оказания помощи студентам при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатывается учебно-методический комплекс, проводятся консультации.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля.

Формой промежуточной аттестации является экзамен (квалификационный).

### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» с обязательной стажировкой в профильной организации не реже одного раза в три года

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой  
Инженерно-педагогический состав: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации», с обязательной стажировкой в профильной организации не реже одного раза в три года.

Мастера: наличие среднего или высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации», с обязательной стажировкой в профильной организации не реже одного раза в три года.

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

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ПК 1.1 Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации	ОПОР 1.1.1 Проведение внешнего осмотра измерительных приборов и средств автоматизации ОПОР 1.1.2 Снятие основных характеристики измерительных приборов ОПОР 1.1.3 Проведение анализа основных характеристик измерительных приборов	Выполнение и защита практических и лабораторных работ, выполнение заданий на производственной практике, контроль выработки умений, контроль освоения компетенций, квалификационный экзамен по модулю
ПК 1.2 Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления	ОПОР 1.2.1 Подбор, подключение типовых элементов САУ в соответствии с алгоритмами действий, указанных в профессиональных инструкциях ОПОР 1.2.2 Настройка и снятие характеристики с различных приборов САУ в соответствии с алгоритмами действий, указанных в профессиональных инструкциях ОПОР 1.2.3 Выбор метода диагностики измерительного прибора	
ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации	ОПОР 1.3.1 Подбор, подключение типовых элементов САУ в поверочные схемы ОПОР 1.3.2 Поверка и настройка систем измерений и автоматизации в соответствии с инструкциями ОПОР 1.3.3 Проведение юстировки приборов	

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.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность,	ОПОР 2.1 Владение навыками организации учебно-познавательной деятельности при	наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на производственной практике,

выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	выполнении проектов, практических и лабораторных работ, всех видов практик, самостоятельной работы	внеучебной деятельности
	ОПОР 2.2 Выбор методов и способов решения профессиональных задач в области контроля и метрологического обеспечения средств и систем автоматизации (по отраслям)	наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на производственной практике, внеучебной деятельности анализ конкретной ситуации, проекты
	ОПОР 2.3 Обоснование и оценка выбора и методов и способов решения профессиональных задач в области контроля и метрологического обеспечения средств и систем автоматизации (по отраслям)	метод проектов
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	ОПОР 3.1 Анализ стандартной и нестандартной ситуации	наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на производственной практике, внеучебной деятельности кейс –метод
	ОПОР 3.2 Выбор оптимального решения стандартной и нестандартной ситуации	наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на производственной практике, внеучебной деятельности Кейс
	ОПОР 3.3 Аргументация решения проблемных задач и ситуаций	наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на производственной практике, внеучебной деятельности Кейс
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного	ОПОР 4.1. Поиск значимой информации в различных источниках в соответствии с поставленными задачами	наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на производственной практике, внеучебной деятельности
	ОПОР 4.2 Анализ и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	

развития.	ОПОР 4.3 Проявление общей культуры и кругозора	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	ОПОР 5.1 Использование ИКТ при оформлении индивидуальных работ	наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на производственной практике, внеучебной деятельности подготовка презентаций
	ОПОР 5.2 Использование ИКТ и ЭБС при подготовке исследовательской и творческой работы	наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических занятиях, на производственной практике, внеучебной деятельности;
	ОПОР 5.3 Использование ИКТ при участии в дистанционных олимпиадах, конференциях, конкурсах	анализ портфолио студента
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	ОПОР 6.1 Взаимодействие с обучающимися в учебной и внеучебной деятельности	наблюдение и оценивание результатов коллективной деятельности обучающихся на практических занятиях, в ходе деловых и ролевых игр, на производственной практике, при выполнении коллективной внеучебной деятельности, коллективных проектов.
	ОПОР 6.2 Взаимодействие с преподавателями и мастерами производственного обучения в учебной и внеучебной деятельности	оценивание коммуникативной культуры при взаимодействии с преподавателями и мастерами; характеристика с места практики; предварительное трудоустройство
	ОПОР 6.3 Взаимодействие с работодателем в процессе прохождения практики	оценивание коммуникативной культуры обучающегося при взаимодействии с работодателем в процессе практики и на экзамене квалификационном; характеристика с места практики
ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	ОПОР 9.1 Владение информацией в области инноваций в профессиональной сфере деятельности	наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на преддипломной практике, внеучебной научно-исследовательской деятельности
	ОПОР 9.2 Составление алгоритма действий при смене технологий в профессиональной деятельности	занятия на тренажерах, выполнение дипломного проектов; резюме

	<p>ОПОР 9.3 Анализ  актуальности  технологических  процессов при  осуществлении курсового  и дипломного  проектирования</p>	<p>анализ рынка труда  резюме  выполнение дипломного проектов;  предварительное трудоустройство</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
<b>Раздел 1 Проведение анализа работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации</b>		
Тема 1.1 Теоретические основы контроля Тема 1.2 Системы технологического контроля Тема 1.3 Использование элементов автоматики для конкретной системы управления Тема 1.6 Применение регулирующих органов (РО)	Лекция-диалог Практико-ориентированный метод Выполнение лабораторных и практических работ	1. Репродуктивная беседа (актуализация опорных знаний по теме) 2. Индивидуальная работа по выполнению расчетов по образцу 3. Работа в микрогруппах
<b>Раздел 2 Проведение проверок измерительных приборов и средств автоматического управления</b>		
Тема 2.1 Основы стандартизации, методы осуществления стандартных испытаний Тема 2.2 Методы осуществления сертификационных испытаний	Лекция-диалог Практико-ориентированный метод Выполнение практических работ	1. Репродуктивная беседа (актуализация опорных знаний по теме) 2. Проведение семинаров по изучению технической документации
Тема 2.3 Методы метрологических проверок средств измерений	Лекция-диалог Практико-ориентированный метод Выполнение практических работ	1. Репродуктивная беседа (актуализация опорных знаний по теме) 2. Индивидуальная работа по выполнению расчетов по образцу
<b>Раздел 3 Диагностирование измерительных приборов и средств автоматического управления</b>		
Тема 3.1 Выбор законов регулирования на объектах, расчет и установка параметров настройки регуляторов	Лекция-диалог Практико-ориентированный метод Выполнение лабораторных и практических работ	1. Репродуктивная беседа (актуализация опорных знаний по теме) 2. Индивидуальная работа по выполнению расчетов по образцу 3. Работа в микрогруппах



## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

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

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО
Раздел 1	Проведение анализа работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации	98	
Тема 1.1 Теоретические основы контроля	№1 Поверка термоэлектрического преобразователя	2	У1, У2, У4, У5, У6, У7
	№2 Поверка термопреобразователя сопротивления	2	У1, У2, У4, У5, У6, У7
	№3 Изучение и поверка газоанализатора для определения содержания кислорода в продуктах сгорания	2	У1, У2, У4, У5, У6, У7
	№4 Расчет автоматического потенциометра КСП	4	У2, У3
Тема 1.2 Системы технологического контроля	№5 Сравнение методов измерения температуры	2	У1, У2, У4, У5, У6, У7
	№6 Сравнение методов измерения давления	2	У1, У2, У4, У5, У6, У7
	№7 Расчет и выбор сужающего устройства	4	У10
	№8 Обозначения средств автоматизации	2	У13
	№9 Функциональные схемы автоматического регулирования	4	У13
	№10 Схемы автоматического контроля	2	У13
	№11 Схемы автоматического регулирования	2	У13
	№12 Построение и чтение схем управления приводами	4	У12, У13
	№13 Построение и чтение схем сигнализации	2	У12, У13
	№14 Типовые САР	4	У12, У13
	№15 Регулирование давления в трубопроводе	2	У6
	№16 Автоматизация котельных агрегатов	4	У6
	№17 Схема управления насосной станцией	6	У6
Тема 1.3 Использование элементов	№18 Изучение логических элементов	2	У9
	№19 Изучение триггеров,	2	У9

автоматики для конкретной системы управления	мультиплексоров		
	№20 Изучение ЦАП	2	У9
	№21 Изучение дешифраторов, демультиплексоров	2	У9
	№22 Изучение и измерения мультиметром	2	У9
	№23 Управление программируемым реле	2	У12
	№24 Автоматическая система управления светофором	2	У12
	№25 Автоматическая система управления внутренним освещением	2	У12
	№26 Программно-логическое управление компактной станцией	2	У12
	№27 Программно-логическое управление станцией розлива	2	У12
	№28 Сборка цилиндра с использованием робота и транспортировка на следующую станцию	2	У12
	№29 Расчет принципиальной схемы каскада усилителя	4	У12
	№30 Создание конфигурации аппаратного обеспечения контроллера S7 400	4	У12
	№31 Создание конфигурации аппаратного обеспечения в Step 7	4	У12
	№32 Создание логической программы в Step 7 с использованием языков программирования LAD, FBD, STL	4	У12
	№33 Создание рабочей программы управления светофорами с применением таймеров и битовой логики	4	У12
№34 Создание функции и функционального блока. Изучение принципа работы	2	У12	
№35 Создание программы управления транспортёрной лентой	2	У12	
Тема 1.6 Применение регулирующих органов (РО)	№36 Выбор и расчет регулирующих органов	1	У10
	№37 Расчет сочленения регулирующих органов и исполнительных механизмов	1	У10
ИТОГО		98	

**МДК 01.02 Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний,  
метрологических поверок СИ**

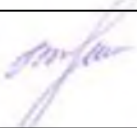


<b>Разделы/темы</b>	<b>Темы практических/лабораторных занятий</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Требования ФГОС СПО</b>
Раздел 2 Проведение поверок измерительных приборов и средств автоматического управления		32	
Тема 2.1 Основы стандартизации, методы осуществления стандартных испытаний	№1 Оформление документации в соответствии с установленными требованиями	2	У13
	№2 Анализ соответствия информации, содержащейся на этикетке пищевой продукции, и информации, приведенной в ГОСТ Р 51074-2003	2	У13
	№3 Изучение нормативных документов в области стандартизации	2	У13
	№4 Изучение структуры штриховых кодов.	2	У13
Тема 2.2 Методы осуществления сертификационных испытаний	№5 Изучение структуры и содержания ГОСТ ISO 9001-2011	2	У13
	№6 Изучение основных правил и документов системы сертификации	2	У13
	№7 Изучение структуры сертификата соответствия	2	У13
Тема 2.3 Методы метрологических поверок средств измерений	№8 Сопрягаемые детали. Допуски и посадки	6	У9
	№9 Выбор средств измерения и контроля	6	У1, У6
	№10 Определение погрешности показания прибора в зависимости от класса точности	6	У5
<b>ИТОГО</b>		32	


**МДК 01.03 Основы контроля и анализа функциональных систем автоматического управления**

<b>Разделы/темы</b>	<b>Темы практических/лабораторных занятий</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Требования ФГОС СПО</b>
Раздел 3 Диагностирование измерительных приборов и средств автоматического управления		16	
Тема 3.1 Выбор законов регулирования на объектах, расчет и установка параметров настройки	№1 Снятие кривой разгона объекта регулирования	2	У7, У8
	№2 Исследование динамических звеньев	2	У7, У8
	№3 Расчет траектории выходного параметра инерционного звена I порядка методом Эйлера	1	У7, У8


регуляторов	№4 Расчет траектории выходного параметра инерционного звена II порядка методом Эйлера	1	У7, У8
	№5 Расчет передаточных функций систем при наличии обратных связей	2	У7, У8
	№6 Типовые законы регулирования	2	У7, У8
	№7 Определение показателей качества процесса регулирования	1	У7, У8
	№8 Построение годографа АФЧХ объекта по кривой разгона	2	У7, У8
	№9 Расчет устойчивости замкнутой системы АУ	1	У7, У8
	№10 Выбор закона регулирования и расчет оптимальных настроек регулятора	1	У7, У8
	№11 Расчет запаса устойчивости	1	У7, У8
<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ л/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа профессионального модуля «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	Титульный лист	На основании приказа ректора ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» № 10-30/465 от 17.07.2018 г. текст «Министерство образования и науки» заменить на текст «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	12.09.2018 г. Протокол № 1	
2	3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	Раздел 3.1 Рабочей программы дополнить следующим: комплект учебного лабораторного оборудования "Электрические измерения и основы метрологии" ГалСен ЭИОМ2-Н-Р; типовой комплект учебного оборудования «Электрические измерения и основы метрологии», настольный вариант, компьютерная версия (без ПК), ЭИиОМ-НК	12.09.2018 г. Протокол № 1	
3	4.2 Информационное обеспечение обучения	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Контракт Юрайт ЭБС www.blbio-online.ru №К-55-19 от 05.08.2019), «BOOK.RU» (Контракт КноРус медиа ЭБС BOOK.ru № К-52-19 от 05.08.2019), «Консультант студента» (Контракт Политехресурс Консультант студента ЭБС К 50-19 от 05.08.2019) и обновлением платформы электронной библиотечной системы «Знаниум» раздел 3.2 Рабочей программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Менщикова, Е. В. Основы контроля и анализа функциональных систем автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие [для СПО] / Е. В. Менщикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S61.pdf&amp;show=dcatalogues/5/8810/S61.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S61.pdf&amp;show=dcatalogues/5/8810/S61.pdf&amp;view=true</a>. - Макрообъект.</li> <li>2. Менщикова, Е. В. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 2. Средства измерений / Е. В. Менщикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S153.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9353/S153.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S153.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9353/S153.pdf&amp;view=true</a>. - Макрообъект.</li> <li>3. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс] : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 365 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=335956">https://new.znanium.com/read?id=335956</a></li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Пелевин. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 273 с. : ил. — Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=327941">https://new.znanium.com/read?id=327941</a> - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-16-104498-8</li> <li>2. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-0327-6. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=346056">https://new.znanium.com/read?id=346056</a></li> <li>3. Смирнова, Н. В. Стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Смирнова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S149.pdf">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S149.pdf</a></li> </ol>	11.09.2019 г. Протокол № 1	

		<a href="#">&amp;show=dcatalogues/5/9344/S149.pdf&amp;view=true</a> . – Макрообъект.		
4	4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению читать в новой редакции:</p> <p><i>Лаборатория Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений</i></p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Рабочее место преподавателя: переносной мультимедийный комплекс, экран, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p><i>Лаборатория Автоматического управления</i></p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого реле»;</p> <p>Комплект типового лабораторного оборудования «Основы автоматизации производства»;</p> <p>Лаборатория учебная для изучения дисциплин: «Теория автоматического регулирования», «Системы автоматического управления»;</p> <p>Ремконт Р130–15т;</p> <p>Установки «Методы измерения давления»;</p> <p>Установки «Методы измерения температуры»;</p> <p>Лабораторный стенд «Автоматизация технологических процессов»;</p> <p>1 панель «Газовый анализ»;</p> <p>2 панель «САР давления воздуха и газа»;</p> <p>3 панель «САР соотношения расходов газа и воздуха»;</p> <p>4, 5 панели «Контроль температуры»;</p> <p>Амперметр;</p> <p>Задатчик РЗД–22;</p> <p>Источник питания</p> <p>Электронные плакаты по курсу: Автоматизированные систему управления на основе микропроцессорных технологий договор Д-903-13 от 14.06.2013, срок действия: бессрочно</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>Step 5.4 Simatic manager договор К-93-13 от 18.06.13, срок</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	

	<p>действия: бессрочно</p> <p><i>Кабинет Метрологии, стандартизации и сертификации</i>  Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.  Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;  MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021  MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>), срок действия: бессрочно  MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно  7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно  Электронные плакаты по дисциплинам: Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация. договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно</p> <p><i>Лаборатория Автоматизации технологических процессов</i>  Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.  Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;  Комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого реле»;  Комплект типового лабораторного оборудования «Основы автоматизации производства»;  Лаборатория учебная для изучения дисциплин: «Теория автоматического регулирования», «Системы автоматического управления»;  Ремконт Р130–15т;  Установки «Методы измерения давления»;  Установки «Методы измерения температуры»;  Лабораторный стенд «Автоматизация технологических процессов»:  1 панель «Газовый анализ»;  2 панель «САР давления воздуха и газа»;  3 панель «САР соотношения расходов газа и воздуха»;  4, 5 панели «Контроль температуры»;  Амперметр;  Задатчик РЗД–22;  Источник питания  Электронные плакаты по курсу: Автоматизированные систему управления на основе микропроцессорных технологий договор Д-903-13 от 14.06.2013, срок действия: бессрочно  MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021  MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>), срок действия: бессрочно  MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно  7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно  Step 5.4 Simatic manager договор К-93-13 от 18.06.13, срок действия: бессрочно</p>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

		<p>Лаборатория Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для учебных практик.</p> <p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Лабораторный стенд «Автоматизация технологических процессов»:</p> <p>1 панель «Газовый анализ»;</p> <p>2 панель «САР давления воздуха и газа»;</p> <p>3 панель «САР соотношения расходов газа и воздуха»;</p> <p>4, 5 панели «Контроль температуры»;</p> <p>Амперметр;</p> <p>Задатчик РЗД-22;</p> <p>Источник питания</p> <p>Электронные плакаты по курсу: Автоматизированная система управления на основе микропроцессорных технологий договор Д-903-13 от 14.06.2013, срок действия: бессрочно</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия: 27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<a href="https://www.calculate-linux.org/ru/">https://www.calculate-linux.org/ru/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (<a href="https://www.7-zip.org/">https://www.7-zip.org/</a>), срок действия: бессрочно</p> <p>КОМПАС 3D договор Д-261-17 от 16.03.2017, срок действия: бессрочно</p>		
5	4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;"><b>Основная литература</b></p> <p>1. Менщикова, Е. В. Основы контроля и анализа функциональных систем автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие [для СПО] / Е. В. Менщикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S61.pdf&amp;show=dcatalogues/5/8810/S61.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S61.pdf&amp;show=dcatalogues/5/8810/S61.pdf&amp;view=true</a>. – Макрообъект.</p> <p>2. Менщикова, Е. В. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 2. Средства измерений / Е. В. Менщикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Режим доступа: <a href="https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S153.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9353/S153.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S153.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9353/S153.pdf&amp;view=true</a>. – Макрообъект.</p> <p>3. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс] : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 365 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=335956">https://new.znanium.com/read?id=335956</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Дополнительная литература</b></p> <p>1. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Пелевин. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 273 с. : ил. — Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=327941">https://new.znanium.com/read?id=327941</a> –</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	



	<p>Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-104498-8</p> <p>2. Молдабаева, М. Н. Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с. - ISBN 978-5-9729-0327-6. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=346056">https://new.znanium.com/read?id=346056</a></p> <p>3. Смирнова, Н. В. Стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Смирнова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - Режим доступа: <a href="https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S149.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9344/S149.pdf&amp;view=true">https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S149.pdf&amp;show=dcatalogues/5/9344/S149.pdf&amp;view=true</a>. – Макрообъект.</p>		