

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
С.А. Махновский  
«26» февраля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.01 РАЗРАБОТКА И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ  
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ**

**программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических  
процессов и производств (по отраслям)**

**Квалификация: техник**

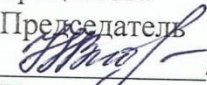
**Форма обучения  
очная**

Магнитогорск, 2020 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2018 г. № 1582; Примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) и примерной программы профессионального модуля Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (Приложение № 1.1 к ПООП СПО)

### ОДОБРЕНО


Предметно-цикловой комиссией  
«Автоматизация технологических  
процессов»

Председатель  
 / Н.В. Андрюсенко  
Протокол №7 от 17.02.2020 г.

Методической комиссией МпК

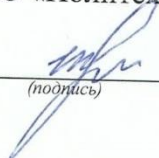
Протокол № 3 от 26.02.2020 г.

### Разработчик (и):

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  Наталья Владимировна Андрюсенко


Рецензент:


преподаватель ГАПОУ ЧО «Политехнический колледж»

  
(подпись) / Е.В. Менщикова/

Рецензент:

помощник начальника цеха по электрооборудованию  
«Стальсервис №1» ООО «ОСК»

  
(подпись) / Р.Ю. Валеев /



## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	42
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	46
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	48

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 РАЗРАБОТКА И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

## **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## **1.2 Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Профессиональный модуль ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов относится к профессиональному циклу.

Освоению профессионального модуля предшествует изучение учебных дисциплин:

- ПД.03 Физика,
- ЕН.01 Математика,
- ЕН.02 Информатика,
- ОПЦ.01 Технологии автоматизированного машиностроения,
- ОПЦ.02 Метрология, стандартизация и сертификация,
- ОПЦ.04 Инженерная графика,
- ОПЦ.05 Материаловедение,
- ОПЦ.11 САПР технологических процессов и информационные технологии в профессиональной деятельности,
- ОПЦ.12 Моделирование технологических процессов,
- ОПЦ.13 Основы электротехники и электроники,
- ОПЦ.14 Основы проектирования технологической оснастки

## **1.3 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
<b>ОК 01.</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
<b>ОК 02.</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
<b>ОК 03.</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
<b>ОК 04.</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
<b>ОК 05.</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
<b>ОК 06.</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом требований особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 07.</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно взаимодействовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК 08.</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в

	процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
<b>ОК 09.</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
<b>ОК 10.</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
<b>ОК 11.</b>	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

<b>Код</b>	<b>Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций</b>
<b>ВД</b>	Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов
<b>ПК 1.1.</b>	Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.
<b>ПК 1.2.</b>	Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.
<b>ПК 1.3.</b>	Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.
<b>ПК 1.4.</b>	Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<b>Код ПК/ ОК</b>	<b>Иметь практический опыт (ПО)</b>	<b>Уметь (У)</b>	<b>Знать (З)</b>
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ОК 10, ОК 11.	ПО1. Анализа имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; ПО2. Разработки виртуальных моделей элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; ПО3. Проведения виртуального тестирования разработанной модели элементов	У1. анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации. У01.1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; У01.2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; У01.3 определять этапы решения задачи; У01.4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У01.5 составлять план действий; У01.6 определить необходимые ресурсы; У01.7 учитывать временные ограничения и сроки при решении профессиональных задач;	З1. назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления; З2. технические характеристики элементов систем автоматизации, принципиальные электрические схемы; З3. принципы и методы проектирования технических систем. З01.2 трудности и риски, связанные с сопутствующими видами деятельности, а также их причины и способы их предотвращения; З01.3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или



	<p>систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;          ПО4. Формирования пакетов технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации;</p>	<p>У01.8 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;          У01.9 реализовать составленный план;          У01.10 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;          У01.11 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);          У02.1 определять задачи для поиска информации;          У02.2 определять необходимые источники информации;          У02.3 планировать процесс поиска;          У02.4 структурировать получаемую информацию;          У02.5 выделять наиболее значимое в перечне информации;          У02.6 оценивать практическую значимость результатов поиска;          У02.7 оформлять результаты поиска;          У03.1 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;          У03.2 применять современную научную профессиональную терминологию;          У03.3 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;          У03.4 применять исследовательские приемы и навыки, чтобы быть в курсе последних отраслевых решений;          У03.5 понимать и адаптироваться к изменяющимся потребностям смежных профессий;          У04.2 взаимодействовать с коллегами, руководством,</p>	<p>социальном контексте;          301.4 структуру плана для решения задач;          301.5 значимость планирования всего рабочего процесса, как выстраивать эффективную работу и распределять рабочее время;          301.6 методы работы в профессиональной и смежных сферах;          301.7 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;          301.8 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;          302.1 номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;          302.2 приемы структурирования информации;          302.3 формат оформления результатов поиска информации;          303.1 содержание актуальной нормативно-правовой документации;          303.2 современная научная и профессиональная терминология;          303.3 возможные траектории профессионального развития и самообразования;          303.4 права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности;          303.5 основы исследовательской деятельности;          303.6 роли и требования смежных профессий;          304.1 психологические основы деятельности коллектива;          304.3 значимость установления и поддержания</p>
--	--	--	---

		<p>клиентами в ходе профессиональной деятельности;</p> <p>У04.4 реагировать на запросы клиентов/руководства лично и опосредованно;</p> <p>У04.5 использовать коммуникационные навыки при работе в команде для успешной работы над групповым решением проблем;</p> <p>У04.8 эффективно работать в команде;</p> <p>У05.2 использовать навыки устного общения в профессиональной деятельности;</p> <p>У05.3 излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;</p> <p>У06.5 презентовать структуру профессиональной деятельности по профессии (специальности);</p> <p>У07.1 соблюдать нормы экологической безопасности;</p> <p>У07.2 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;</p> <p>У07.3 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности;</p> <p>У08.2 применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</p> <p>У09.1 применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>У09.2 использовать современное программное обеспечение;</p> <p>У09.3 проявлять культуру</p>	<p>доверительных отношений со стороны коллег/работодателя/клиентов;</p> <p>304.4 стандарты, требуемые при обслуживании клиентов;</p> <p>304.9 принципы, приемы и практики эффективной командной работы;</p> <p>305.2 взаимосвязь общения и деятельности;</p> <p>305.8 правила оформления документов;</p> <p>306.3 значимость профессиональной деятельности по специальности для развития экономики и среды жизнедеятельности граждан российского государства;</p> <p>306.7 правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности;</p> <p>307.1 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</p> <p>307.2 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности;</p> <p>307.3 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</p> <p>307.5 основные виды чрезвычайных событий природного и техногенного происхождения, опасные явления, порождаемые их действием;</p> <p>308.2 основы здорового образа жизни;</p> <p>308.3 условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности;</p> <p>309.1 современные средства и устройства информатизации;</p>
--	--	---	---

		<p>информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>У10.2 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</p> <p>У10.3 строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</p> <p>У10.5 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы;</p> <p>У10.6 понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p> <p>У10.7 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;</p> <p>У11.1 применять знания по финансовой грамотности для профессиональной деятельности и в повседневной жизни</p>	<p>309.2 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;</p> <p>309.3 нормы информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>310.1 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p> <p>310.3 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</p> <p>310.5 правила чтения текстов профессиональной направленности;</p> <p>310.6 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;</p> <p>311.1 экономические явления и процессы общественной жизни;</p>
--	--	---	---



## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 РАЗРАБОТКА И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

### 2.1 Структура профессионального модуля ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

Коды ОК/ПК	Наименования разделов профессионального модуля/МДК	Формы промежуточной аттестации (семестр)					Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.									
		Экзамены	Зачеты	Диффер. зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы		Самостоятельная работа	Консультации	Обучение по МДК					Практики		
										в том числе					в том числе		
										лекции, уроки	лабораторные занятия	практические занятия	курсовой проект (работа)	Промежуточная аттестация (экзамен)	Учебная	Производственная (по профилю специальности)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
ПК 1.1; ПК 1.2; ОК 01-11	<b>Раздел 1. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания /МДК.01.01 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания</b>	4		5			200	17	17	68	34	46		18			
ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 01-11	<b>Раздел 2. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации/МДК.01.02</b>			7	7		119	13	14	26	18	28	20				

	<b>Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации</b>															
<b>ПК 1.1 - ПК 1.4</b> ОК 01-11	Учебная практика УП.01.01		6				36							36		
<b>ПК 1.1 , ПК 1.2 , ПК 1.4</b> ОК 01- ОК 06, ОК 08- ОК 11	Производственная (по профилю специальности) практика, час.		7				144								144	
<b>ПК 1.1 - ПК 1.4</b> ОК 01-11	Экзамен (квалификационный)	7					12						12			
	<b>Всего (форм аттестации/час):</b>						<b>511</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>94</b>	<b>54</b>	<b>74</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>144</b>

**2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов**

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания			ПК 1.1; ПК 1.2; ОК 01-11
МДК.01.01 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания		200	ПК 1.1; ПК 1.2; ОК 01-11
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы профессионального модуля и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	2	
Тема 1.1. Основные элементы автоматизации	<b>Содержание</b>	106	У1. У01.1-У01.6, У01.8, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У03.1, У03.2, У03.3, У04.2, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1-У07.3, У08.2, У09.1, У10.2, У10.3 31, 32, 33, 301.3, 301.4, 301.5, 301.8, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 303.2, 303.4,
	<b>1. Основы контроля</b> Виды и методы измерений. Нормируемые метрологические характеристики, типовые структуры измерительных устройств элементов автоматизации. Методы и элементы средств измерений технологических параметров. Погрешности измерений, виды погрешностей, понятие о классе точности прибора, поверка приборов прямым и обратным ходом. Вариация показаний прибора.	10	
	<b>В том числе практических занятий</b> Практическая работа №1 Расчет класса точности прибора Практическая работа №2 Построение статической и динамической характеристики	8	
	<b>2. Элементы технологического контроля</b> Системы технологического контроля, принципы построения схем контроля. Типовые структуры измерительных систем. Методы и элементы автоматики для измерений технологических параметров. Назначение и области применения элементов систем автоматизации (принцип	38	

действия, устройство и конструктивные особенности средств измерения). Измерительные преобразователи и схемы дистанционной передачи Аналоговые и цифровые вторичные приборы для контроля технологических параметров Информационные элементы (датчики), их классификация. Использование информационных вычислительных комплексов в системах контроля.		304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 306.3, 306.7, 307.1 -307.3, 308.2, 308.3, 309.1, 309.2 310.1, 310.3, 310.5
<b>В том числе лабораторных занятий</b>	18	
Лабораторная работа № 1 Поверка термоэлектрического преобразователя		
Лабораторная работа № 2 Поверка термопреобразователя сопротивления		
Лабораторная работа № 3 Изучение и поверка газоанализатора для определения содержания кислорода в продуктах сгорания.		
Лабораторная работа № 4 Сравнение методов измерения температуры		
Лабораторная работа № 5 Сравнение методов измерения давления		
Лабораторная работа № 6 Анализ работы бесконтактного датчика - выключателя		
Лабораторная работа № 7 Анализ работы аналогового датчика положения		
Лабораторная работа № 8 Анализ работы триггеров		
Лабораторная работа № 9 Анализ работы регистров		
<b>В том числе практических занятий</b>	24	
Практическое занятие № 3 Расчет автоматического потенциометра КСП		
Практическое занятие № 4 Расчет и выбор сужающего устройства		
Практическое занятие № 5 Изучение обозначения элементов средств автоматизации		
Практическое занятие № 6 Анализ и построение функциональные схемы автоматического регулирования		
Практическое занятие № 7 Анализ и построение схемы автоматического контроля		
Практическое занятие № 8 Анализ и построение схемы автоматического регулирования		
Практическое занятие № 9 Анализ и построение принципиальных электрических схем автоматического регулирования		
<b>Самостоятельная работа</b>	4	

	<b>Консультации</b>	<b>12</b>	
<b>Тема: 1.2</b> <b>Использование элементов автоматики для конкретной системы управления</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>	У1. У01.1-У01.6 , У01.8, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У03.1, У03.2, У03.3, У04.2, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1-У07.3, У08.2, У09.1, У10.2, У10.3 31, 32, 33, 301.3, 301.4, 301.5, 301.8, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 303.2, 303.4, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 306.3, 306.7, 307.1 -307.3, 308.2, 308.3, 309.1, 309.2 310.1, 310.3, 310.5
	1. Элементы САУ. Функциональные элементы. Назначение, типы, принцип действия задающих устройств.		
	2. Исполнительные механизмы Виды исполнительных механизмов. Элементный состав. Принцип работы исполнительных механизмов. Основные характеристики.		
	3. Назначение, конструкции регулирующих органов. Классификация регулирующих органов.		
	<b>В том числе лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	
	Лабораторная работа № 10 Сборка структурной схемы с операционным усилителем		
	Лабораторная работа № 11 Исследование работы коммутаторов		
	Лабораторная работа № 12 Исследование работы командоаппарата с жесткой логикой		
	Лабораторная работа №13 Анализ управления программируемого реле		
	Лабораторная работа №14 Программирование реле с помощью ПК		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>10</b>	
	Практическое занятие № 9 Расчет и выбор исполнительного механизма		
	Практическое занятие № 10 Выбор и расчет регулирующих органов		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>13</b>		
<b>Консультации</b>	<b>5</b>		
<b>Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1</b>		<b>17</b>	
1. Практическое задание. Начертите схему включения тензочувствительного элемента в различных условиях			
2. Практическое задание. Рассчитать класс точности приборов, согласно полученному варианту.			
3. Практическое задание. Построить структурную схему технологического процесса.			
4. Практическое задание. Составить схему сочленение регулирующих органов с исполнительными механизмами.			
<b>Тематика консультаций при изучении раздела 1</b>		<b>17</b>	
1. Методы и средства измерений технологических параметров			
2. Термометры сопротивления, конструкция и принцип действия			
3. Газоанализаторы, конструкция и принцип действия			
4. Датчики расхода, конструкция и принцип действия			

5. Датчики уровня, конструкция и принцип действия			
6. Пирометры, конструкция и принцип действия			
<b>Учебная практика раздела 1</b>			
<b>Виды работ</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ тех. задания: определение регулируемого параметра, особенности работы объекта регулирования</li> <li>2. выбор программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации</li> <li>3. Выбор элементов СА</li> <li>4. Построение структурных моделей СА</li> </ol>		<b>18</b>	ПО1, ПО2 ОК 01-11
<b>Производственная практика раздела 1</b>			
<b>Виды работ</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ технологического процесса и условий работы оборудования цеха (производства)</li> <li>2. Анализ имеющихся решений СА (цели и задачи автоматизации)</li> <li>3. Анализ имеющегося программного обеспечения СА</li> <li>4. Анализ регулируемых параметров, особенностей работы объектов регулирования</li> </ol>		<b>72</b>	<b>ПО1, ПО2</b> ОК 01- ОК 06, ОК 08- ОК 11
<b>Раздел 2. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации</b>			ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 01-11
<b>МДК.01.02 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации</b>		<b>119</b>	ПК 1.3; ПК 1.4; ОК 01-11
<b>Тема 2.1.</b> <b>Тестирование модели элементов систем автоматизации</b>	<b>Содержание</b>	<b>26</b>	У1, У01.1, У01.2, У01.3, У01.4, У01.5, У01.6, У01.7, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.3, У02.4, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У03.3, У03.4, У03.5, У04.2, У04.4, У04.5, У04.8, У05.2, У05.3,
	<b>1 Элементы технологического управления</b> Автоматическая система управления и её элементы. Математическое описание автоматических систем управления элементов, устройств и систем. Характеристики объектов управления. Законы регулирования и способы их формирования в системах управления. Устойчивость и качество систем автоматического управления. Выбор закона управления и расчет настроек автоматического регулятора.		
	<b>2 Основы теории контроля и диагностирования</b> Основные понятия и определения. Методы контроля работоспособности систем автоматического управления. Виды контроля и диагностирования. Мониторинг работоспособности элементов систем автоматического управления Показатели эффективности диагностирования. Анализ состояния средств		

системы.		У06.5, У07.1,
<b>В том числе лабораторных занятий</b>	<b>18</b>	У07.2, У07.3,
Лабораторная работа № 1 Снятие кривой разгона объекта регулирования		У08.2, У09.1,
Лабораторная работа № 2 Разработка виртуальных моделей элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания с применением прикладных программ (CAD/CAM – системы)		У09.2, У09.3,
Лабораторная работа № 3. Осуществление выбора и применения программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.		У10.2, У10.3,
Лабораторная работа № 4. Разработка виртуальных моделей элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания с применением прикладных программ (CAD/CAM – системы)		У10.5, У10.6,
Лабораторная работа № 5. Проведение виртуального тестирования разработанной модели различных элементов систем автоматизации		У10.7, У11.1.
Лабораторная работа № 6. Оценка функциональности компонентов разработанной модели элементов систем автоматизации		31 - 33,
<b>В том числе практических занятий</b>	<b>36</b>	301.2 - 301.8,
Практическое занятие № 1 Исследование динамических звеньев		302.1 - 302.3,
Практическое занятие № 2 Расчет траектории выходного параметра инерционного звена I порядка методом Эйлера		303.1 - 303.6,
Практическое занятие № 3 Расчет траектории выходного параметра инерционного звена II порядка методом Эйлера		304.1, 304.3,
Практическое занятие № 4 Расчет передаточных функций систем при наличии обратных связей		304.4, 304.9,
Практическое занятие № 5 Анализ работы типовых законов регулирования		305.2, 305.8,
Практическое занятие № 6 Определение показателей качества процесса регулирования		306.3, 306.7,
Практическое занятие № 7 Построение годографа АФЧХ объекта по кривой разгона		307.1 - 307.3,
Практическое занятие № 8 Расчет устойчивости замкнутой системы АУ		307.5, 308.2,
Практическое занятие № 9 Выбор закона регулирования и расчет оптимальных настроек регулятора		308.3,
		309.1 - 309.3,
		310.1, 310.3
		310.5, 310.6,
		311.1



	Практическое занятие № 10 Расчет запаса устойчивости		
	Практическое занятие № 11 Определение показателей качества		
<b>Тематика консультаций при изучении раздела 2</b>			
<b>Курсовой проект</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика технологического процесса и конструкции агрегата</li> <li>2. Локальная система автоматического регулирования</li> <li>3. Выбор контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА) локальной системы автоматического регулирования</li> <li>4. Определение динамических характеристик объекта управления</li> <li>5. Расчет и выбор регулятора</li> </ol>		<b>14</b>	
<b>Учебная практика раздела 2. Виды работ</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет настроек СА (регулятора)</li> <li>2. Снятие характеристик СА</li> <li>3. Оценка показателей качества переходного процесса (время запаздывания, время регулирования, статическая и динамическая ошибка)</li> <li>4. Оформление построенной модели в соответствии с ЕСКД</li> <li>5. Разработка общей схемы САР (функ. И Эл.)</li> </ol>		<b>18</b>	ПО3, ПО4 ОК 01-11
<b>Производственная практика 2 раздел.</b>			
<b>Виды работ:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение схемы локальной САР</li> <li>2. Снятие характеристик СА</li> <li>3. Оформление имеющейся модели в соответствии с ЕСКД</li> <li>4. Разработка общей схемы САР (функ. и Эл.)</li> </ol>		72	ПО1, ПО2, ПО4. ОК 01- ОК 06, ОК 08- ОК 11
<b>Курсовой проект. Тематика курсовых проектов:</b>			
<p>Разработка и компьютерное моделирование САР температуры ванны травления агрегата непрерывного травления</p> <p>Разработка и компьютерное моделирование САР давления в пространстве методической печи в</p> <p>Разработка и компьютерное моделирование САР уровня в промежуточном ковше МНЛЗ</p> <p>Разработка и компьютерное моделирование САР расхода аргона на продувку агрегата печь-ковш</p> <p>Разработка и компьютерное моделирование Система воздухогорения закалочной печи</p> <p>Разработка и компьютерное моделирование САР подачи газа в нагревательную печь прокатного стана</p> <p>Разработка и компьютерное моделирование САР подачи шихты аглофабрики</p> <p>Разработка и компьютерное моделирование САР теплового режима башенной печи агрегата непрерывного отжига полосы</p>			

Разработка и компьютерное моделирование САР соотношения расходов газ-воздух горна агломерационной машины аглофабрики		
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту:</b> 1. Назначение комплексного курсового проекта 2. Требование ГОСТ к оформлению пояснительной записки и схем 3. Способы описания динамики системы автоматического регулирования (САР). 4. Выбор элементов САР 5. Графическая часть (Функциональная схема автоматизации агрегата, Принципиальная электрическая схема локальной САР)	<b>20</b>	ПО1, ПО2, ПО 3, ПО4 ОК 01-11
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося над курсовым проектом:</b> 1. Оформление Функциональной схемы автоматизации агрегата в соответствии с ЕСКД 2. Оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД	<b>13</b>	У1, У01.1-У01.11, У02.1 - У02.7, У03.1 - У03.5, У04.2, У04.4, У04.5, У04.8, У05.2, У05.3, У09.1- У09.3, 31 - 33, 301.2 - 301.8, 302.1 - 302.3, 303.1 - 303.6, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 309.1 - 309.3,
<b>Всего</b>	<b>511</b>	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
лаборатория <b>Автоматизации технологических процессов</b>	Количество посадочных мест – 30 комплект презентационного переносного оборудования: проектор, экран, ноутбук Лабораторный стенд Автоматизация производства –1; задатчик РЗД–22 – 1; источник питания – 2; комплекс демонстрационный «ТОЭ» – 1; комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого реле» – 1; комплект типового лабораторного оборудования «Основы автоматизации производства» – 1; лаборатория учебная для изучения дисциплин: «Теория автоматического регулирования», «Системы автоматического управления», «Силовая электроника» – 1; ремконт Р130–15т – 1; установка «Методы измерения давления» – 1; установка «Методы измерения температуры» – 1.
Кабинет информатизации в профессиональной деятельности	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

1. Афонин, А. М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, Ю. Е. Ефремова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 191 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=338851>

2. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Бакунина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 192 с. - ISBN 978-5-9729-0373-3. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=346055>

3. Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0330-6. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=346060>

4. 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.znanium.com/read?id=346056>

5. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. — Минск : Новое

знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=327754>

6. Шохин, В. В. Элементы систем автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Шохин, Е. Я. Омельченко, Н. В. Фомин; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2410.pdf&show=dcatalogues/1/1130109/2410.pdf&view=true>. – Макрообъект

#### Дополнительные источники:

1. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронное пособие] : учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=329652>

2. Сосников, Г. К. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сосников Г. К., Воробейчиков Л. А. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 112 с.: 70x100 1/16-(Высшее образование:Бакалавриат) ISBN 978-5-00091-035-1 - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=289477>

3. Терёхин, В. Б. Компьютерное моделирование систем электропривода [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Терёхин, Ю. Н. Дементьев. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 307 с.: ISBN 978-5-4387-0558-1. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=171208>

#### Интернет-ресурсы

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

2. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.intuit.ru/studies/courses](http://www.intuit.ru/studies/courses), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ Договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016
MS Office 2007	№135 от 17.09.2017	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно
КОМПАС 3D V16 на (100 одновременно работающих мест)	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
VisSim	свободно распространяемое	бессрочно
MathLab	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно

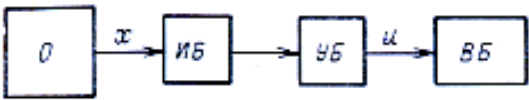
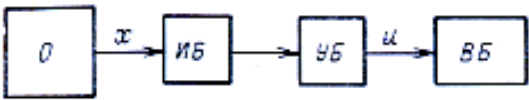
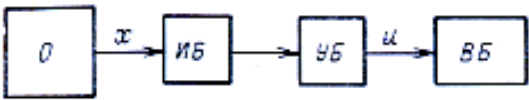
### 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания / Тема 1.1. Основные элементы автоматизации	<p><b>Практическое задание</b> Начертите схему включения тензочувствительного элемента в различных условиях</p> <p><b>Цель:</b> получить практические навыки при выборе элементов с тензочувствительным преобразованием.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания: (ход выполнения задания)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить раздаточный материал;</li> <li>- начертите схему включения тензометрического преобразователя в мост постоянного тока;</li> <li>- начертите схему включения двух аналогичных тензометрических преобразователей в мост постоянного тока так, чтобы обеспечивалась температурная компенсация;</li> </ul> <p><b>Критерии оценки:</b></p> <p>Оценка «отлично» выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировал их.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется, если студент решил не менее 95% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировал их.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент решил не менее 50% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировал их</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.</p>
2	Раздел 1. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания / Тема 1.1. Основные элементы автоматизации / Классы точности приборов	<p><b>Практическое задание:</b> рассчитать класс точности приборов, согласно полученному варианту.</p> <p><b>Цель:</b> получить практические навыки решения задач на вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности приборов</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> Решить задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Амперметром класса точности 2.0 со шкалой (0...50) А измерены значения тока 0; 5; 10; 20; 25; 30; 40; 50 А. Рассчитать зависимости абсолютной, относительной и приведённой основных погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.</li> <li>2. Вольтметром класса точности <math>0.5</math> со шкалой (0...100) В измерены значения напряжения 0; 10; 20; 40; 50; 60; 80; 100 В. Рассчитать зависимости абсолютной и относительной погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде таблицы и графиков.</li> <li>3. Цифровым омметром класса точности 1.0/0.5 со шкалой (0...1000) Ом измерены значения сопротивления 0; 100; 200; 400; 500; 600; 800; 1000 Ом. Рассчитать зависимости абсолютной и относительной основных погрешностей от результата измерений. Результаты представить в виде</li> </ol>

		<p>таблицы и графиков.</p> <p><b>Критерии оценки:</b></p> <p>Оценка «отлично» выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировал их.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется, если студент решил не менее 95% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировал их.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент решил не менее 50% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировал их.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.</p>						
3	<p>Раздел 1. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания / Тема 1.1. Основные элементы автоматизации / <b>Построение структурных и функциональных схем технологических процессов.</b></p>	<p><b>Практическое задание.</b> Построить структурную схему технологического процесса</p> <p><b>Текст задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изучить признаки структурной схемы;</li> <li>– составить структурную схему элемента и системы согласно варианту.</li> </ul> <p><b>Цель:</b> Научиться читать и составлять простейшие структурные схемы автоматических систем</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b></p> <p>1. Запишите признаки структурной схемы. Какая из схем является блок-схемой, а какая – принципиальной? На основании каких утверждений вы сделали такой вывод?</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Схема</th> <th style="width: 50%;">Признаки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p><i>Тип схемы:</i> _____</p>  </td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td> <p><i>Тип схемы:</i> _____</p>  </td> <td> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol> </td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Задание 2.</b> Составьте структурную схему элемента автоматизации (по варианту)</p> <p><b>Задание 3.</b> Составьте структурную схему системы автоматизации (по варианту)</p> <p><b>Критерии оценки:</b></p> <p>Оценка «отлично» выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировал их.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется, если студент решил не менее 95% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировал их.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент решил не менее 50% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировал их.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.</p>	Схема	Признаки	<p><i>Тип схемы:</i> _____</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>	<p><i>Тип схемы:</i> _____</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>
Схема	Признаки							
<p><i>Тип схемы:</i> _____</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>							
<p><i>Тип схемы:</i> _____</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>							
4	<p>Раздел 1. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения</p>	<p><b>Практическое задание.</b> Составить схему сочленение регулирующих органов с исполнительными механизмами</p> <p><b>Цель:</b> научиться самостоятельно читать и понимать схемы и принцип</p>						

	<p>в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания / Тема: 1.2 Использование элементов автоматики для конкретной системы управления / Сочленение регулирующих органов с исполнительными механизмами.</p>	<p>работы и исполнительных устройств.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомится с руководство по эксплуатации исполнительными механизмами.</li> <li>2. Ознакомится с руководство по эксплуатации регулирующих органов.</li> <li>3. Начертить на миллиметровой формата А3 схему сочленение регулирующего органа с исполнительным механизмом.</li> </ol> <p><b>Критерии оценки:</b></p> <p>Оценка «отлично» выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</p> <p>Оценка «хорошо», если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</p> <p>Оценка «удовлетворительно», если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно», если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.</p>
	<p><b>Раздел 2.</b> <b>Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации</b></p>	<p><b>Курсовой проект.</b> Оформить пояснительную записку и графическую часть курсового проекта.</p> <p><b>Цель:</b> Научиться оформлять пакет технической документации в соответствие с требованиями ГОСТ и ЕСКД.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оформить функциональную схему автоматизации агрегата в соответствии с нормативными требованиями (ГОСТ 21.208-2013, ГОСТ 21.408-2013)</li> <li>2. Оформить пояснительную записку в соответствии с требованиями: <ul style="list-style-type: none"> <li>– СМК-О-СМГТУ-42-09 Курсовая работа (проект): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления;</li> <li>– СМК-К-РИ-109-15 Порядок организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) в многопрофильном колледже.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Критерии оценки:</b></p> <p>Оценка 5 (<b>отлично</b>) выставляется, если требования к пояснительной записке и графической части полностью соблюдены.</p> <p>Оценка 4 (<b>хорошо</b>) выставляется, если пояснительная записка и графическая часть имеет небольшие отклонения от рекомендаций.</p> <p>Оценка 3 (<b>удовлетворительно</b>) выставляется, если пояснительная записка и графическая часть выполнена с отклонениями от требований, не очень аккуратно;</p> <p><b>Более низкая оценка за проект не выставляется. Он подлежит переделке или доработке.</b></p>



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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем/мастером производственного обучения в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формой итоговой аттестации по профессиональному модулю является демонстрационный экзамен.

##### 4.1 Текущий контроль:

Контролируемые результаты (практический опыт, умения, знания)	Наименование оценочного средства
<b>ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.</b>	
У1. У01.1- У01.6 , У01.8, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У03.1, У03.2, У03.3, У04.2, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1- У07.3, У08.2, У09.1, У10.2, У10.3, ПО1	Виды работ по практике
У1. У01.1- У01.6 , У01.8, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У03.1, У03.2, У03.3, У04.2, У04.8, У05.2, У05.3, У09.1 31- 33, 301.3, 301.4, 301.5, 301.8, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 303.2, 303.4, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 309.1, 309.2	Практические задания Лабораторные работы
<b>ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.</b>	
У1. У01.1- У01.6 , У01.8, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У03.1, У03.2, У03.3, У04.2, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1- У07.3, У08.2, У09.1, У10.2, У10.3, ПО2	Виды работ по практике
У1. У01.1- У01.6 , У01.8, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У03.1, У03.2, У03.3, У04.2, У04.8, У05.2, У05.3, У09.1 31- 33, 301.3, 301.4, 301.5, 301.8, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 303.2, 303.4, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 309.1, 309.2	Практические задания Лабораторные работы
<b>ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов</b>	
У1, У01.1-У01.11, У02.1- У02.7, У03.1-У03.5, У04.2, У04.4, У04.5, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1, У07.2, У07.3, У08.2, У09.1, У09.2, У09.3, У10.2, У10.3, У10.5, У10.6, У10.7, У11.1. ПО3.	Виды работ по практике
У1, У01.1-У01.11, У02.1- У02.7, У03.1-У03.5, У04.2, У04.4, У04.5, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1, У07.2, У07.3, У08.2, У09.1, У09.2, У09.3, У10.2, У10.3, У10.5, У10.6, У10.7, У11.1. 31 - 33, 301.2 - 301.8, 302.1 - 302.3, 303.1 - 303.6, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 306.3, 306.7, 307.1 - 307.3, 307.5, 308.2, 308.3, 309.1 - 309.3, 310.1, 310.3 310.5, 310.6, 311.1 ПО3.	Практические задания Лабораторные работы
<b>ПК 1.4. Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.</b>	
У1, У01.1-У01.11, У02.1- У02.7, У03.1-У03.5, У04.2, У04.4, У04.5, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1, У07.2, У07.3, У08.2, У09.1, У09.2, У09.3, У10.2, У10.3, У10.5, У10.6,	Виды работ по практике

У10.7, ПО4.	
У1, У01.1-У01.11, У02.1- У02.7, У03.1-У03.5, У04.2, У04.4, У04.5, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1, У07.2, У07.3, У08.2, У09.1, У09.2, У09.3, У10.2, У10.3, У10.5, У10.6, У10.7, У11.1. 31 - 33, 301.2 - 301.8, 302.1 - 302.3, 303.1 - 303.6, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 306.3, 306.7, 307.1 - 307.3, 307.5, 308.2, 308.3, 309.1 - 309.3, 310.1, 310.3 310.5, 310.6.	Практические задания Лабораторные работы

#### 4.2 Промежуточная аттестация

Код	Структурный элемент профессионального модуля	Форма промежуточной аттестации	Семестр
МДК.01.01	Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания	экзамен	4
МДК.01.01	Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания	диффер. зачет	5
МДК.01.02	Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации	диффер. зачет	7
	Курсовой проект		
УП.01	Учебная практика	зачет	7
ПП.01	Производственная практика (по профилю специальности)	зачет	8

##### 4.2.1 Оценочные средства для зачета, экзамена по МДК, практике

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
31,32,33, 31- 33, 301.3, 301.4, 301.5, 301.8, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 303.2, 303.4, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8	Оценочные средства для экзамена, 4 семестр. Вопросы: 1. Виды и методы измерений 2. Статический и динамический режим 3. Нормируемые метрологические характеристики, типовые структуры измерительных устройств элементов автоматизации 4. Методы и элементы средств измерений технологических параметров 5. Погрешности измерений, виды погрешностей, понятие о классе точности прибора, поверка приборов прямым и обратным ходом. Вариация показаний прибора. 6. Системы технологического контроля, принципы построения схем контроля. 7. Типовые структуры измерительных систем.

	<p>8. Методы и элементы автоматики для измерений технологических параметров.</p> <p>9. Назначение и области применения элементов систем автоматизации (принцип действия, устройство и конструктивные особенности средств измерения).</p> <p>10. Измерительные преобразователи и схемы дистанционной передачи.</p> <p>11. Аналоговые и цифровые вторичные приборы для контроля технологических параметров</p> <p>12. Информационные элементы (датчики), их классификация.</p> <p>13. Использование информационных вычислительных комплексов в системах контроля.</p>
<p>У1. У01.1- У01.6 , У01.8, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У03.1, У03.2, У03.3, У04.2, У04.8, У05.2, У05.3, У09.1, У10.2, У10.3.</p>	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снять статическую характеристику датчика давления.</li> <li>2. Снять динамическую характеристику датчика давления.</li> <li>3. Снять статическую характеристику датчика температуры.</li> </ol>
<p>У1, У01.1-У01.11, У02.1-У02.7, У03.1-У03.5, У04.2, У04.4, У04.5, У04.8, У05.2, У05.3, У09.1- У09.3 31 - 33, 301.2 - 301.8, 302.1 - 302.3, 303.1 - 303.6, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 309.1 - 309.3.</p>	<p>Оценочные средства для диф. зачета, 5, 7 семестр.</p> <p><b>Примеры итоговых тестовых заданий, 5 семестр</b></p> <p><b>1) Петля гистерезиса – это:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) график изменения напряженности поля от тока</li> <li>б) изменение магнитной индукции в зависимости от напряженности поля;</li> <li>в) зависимость выходной величины от входной;</li> <li>г) зависимость напряженности поля от времени.</li> </ol> <p><b>2) Основной характеристикой магнитного усилителя является:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) зависимость напряженности поля от времени;</li> <li>б) зависимость индукции от тока;</li> <li>в) зависимость действующего или среднего значения тока в нагрузке от тока управления;</li> <li>г) зависимость номинального тока в нагрузке от тока управления.</li> </ol> <p><b>3) Исполнительные устройства в системах автоматики предназначены для:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) приведения в действие (т.е. для привода) различных регулирующих органов, оказывающих непосредственное воздействие на объект управления с целью достижения выходной величиной этого объект, требуемого значения;</li> <li>б) сочленения с регулирующими органами;</li> <li>в) приведения в действие (т.е. для привода) различных двигателей, оказывающих непосредственное воздействие на объект управления с целью достижения выходной величиной этого объект, требуемого значения;</li> <li>г) преобразования механической энергии в электрическую.</li> </ol> <p><b>4) Соприкасающиеся поверхности фрикционных муфт выполняют из специального материала:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) константана;</li> <li>б) сплава феррадо;</li> <li>в) манганина;</li> <li>г) легированной стали.</li> </ol>

- 5) В качестве наполнителя в фрикционных муфтах используют:**
- а) графит;
  - б) трансформаторное масло;
  - в) фтористые соединения;
  - г) кварц.
- б) Автоматический регулятор – это:**
- а) измерительное устройство, измеряющее отклонение регулируемого параметра от заданного значения;
  - б) комплекс устройств, присоединяемых к объекту регулирования и обеспечивающих автоматическое поддержание заданных значений его регулируемых величин или автоматическое изменение их по некоторому закону;
  - в) устройство, в котором при плавном изменении входного (управляющего) сигнала осуществляется скачкообразное изменение (переключение) выходного сигнала;
  - г) устройство, в котором происходит количественное преобразование входного сигнала.
- 7) Преимуществами электрических регуляторов являются:**
- а) простота всех элементов регуляторов;
  - б) большие перестановочные усилия, развиваемые исполнительными механизмами при их небольших габаритах;
  - в) сравнительная простота реализации сложных схем автоматического регулирования;
  - г) практически неограниченный радиус действия.
- 8) Электронный усилитель – это:**
- а) устройство, в котором входной сигнал напряжения или тока используется для управления током;
  - б) устройство, преобразующее электрическую энергию в неэлектрическую;
  - в) устройство, в котором происходит количественное преобразование входного сигнала;
  - г) преобразователь неэлектрических величин в электрические.
- 9) Электромагнитная муфта предназначена для:**
- а) приведения в действие (т.е. для привода) различных регулирующих органов, оказывающих непосредственное воздействие на объект управления с целью достижения выходной величиной этого объект, требуемого значения;
  - б) сочленения с регулирующими органами;
  - в) приведения в действие (т.е. для привода) различных двигателей, оказывающих непосредственное воздействие на объект управления с целью достижения выходной величиной этого объект, требуемого значения;
  - г) передачи вращающего момента двигателя к рабочему механизму.
- 10) Индукционные муфты обладают:**
- а) инерционностью;
  - б) свойством опрокидывания;
  - в) свойством останавливаться при минимальной нагрузке;
  - г) свойством останавливаться при максимальной нагрузке.
- 11) К основным параметрам усилителей относят:**
- а) время запаздывания;
  - б) КПД;
  - в) значение постоянной времени или времени инерционности;
  - г) выходную мощность.

**12) Преимуществами гидравлических регуляторов являются:**

- а) простота всех элементов регуляторов;
- б) большие перестановочные усилия, развиваемые исполнительными механизмами при их небольших габаритах;
- в) сравнительная простота реализации сложных схем автоматического регулирования;
- г) практически неограниченный радиус действия.

**Примеры итоговых тестовых заданий, 7семестр**

**Примеры тестовых заданий для самоконтроля**

№ темы	Задание	Макс. оценка
1	<b>Автоматизация производства – это:</b> а) отрасль науки и техники, охватывающая теорию и принципы построения систем управления, действующих без непосредственного участия человека; б) процесс воздействия на объект с целью изменения его состояния для достижения поставленной цели; в) процесс в развитии машинного производства, при котором функции управления и контроля, ранее выполняемые человеком, передаются приборам и автоматическим устройствам; г) процесс поддержания в заданных пределах какой-либо величины.	4
2	<b>Датчик – это:</b> а) устройство, обеспечивающее преобразование физического значения параметра в величину, доступную для прямого инструментального контроля (визуального); б) нормирующий преобразователь, обеспечивающий преобразование естественной формы сигнала датчика в сигнал унифицированной формы; в) задатчик; г) переключающее устройство, обеспечивающее выбор режима управления: автоматического, дистанционного или ручного управления.	4
3	<b>Основные виды внешних воздействий:</b> а) синусоидальное; б) линейно возрастающее; в) ступенчатое; г) скачкообразное.	4
4	<b>Для построения по принципу отрицательной обратной связи необходимо:</b> а) измерить внешнее воздействие; б) измерить регулируемую или управляемую величину; в) сформировать эталон регулируемой	4

	<p>величины;</p> <p>г) с помощью регулятора создать второй канал, распространяющий возмущение таким образом, чтобы он был идентичен первому, но обратный по действию.</p>	
5	<p><b>Статическая характеристика терморпары:</b></p> <p>а) зависимость <math>U = f(T)</math>;</p> <p>б) зависимость <math>I = f(P)</math>;</p> <p>в) зависимость <math>W = f(P)</math>;</p> <p>г) зависимость <math>F = f(h)</math>.</p>	4
6	<p><b>Время запаздывания – это:</b></p> <p>а) время от начала реакции объекта на ступенчатое однократное скачкообразное воздействие до момента времени, когда объект войдет в новое установившееся состояние;</p> <p>б) разница между значениями выходного сигнала в динамическом и установившемся режимах;</p> <p>в) время от начала подачи ступенчатого однократного скачкообразного воздействия до момента времени, когда объект начнет реагировать на это воздействие;</p> <p>г) переход системы из одного установившегося состояния в другое.</p>	4
7	<p><b>Передаточная функция – это:</b></p> <p>а) переход системы из одного установившегося состояния в другое;</p> <p>б) закон, по которому изменяется выходная величина;</p> <p>в) символ дифференцирования, показывающий скорость изменения параметра во времени;</p> <p>г) способность параметра сохранять начальное установившееся состояние или изменение в выбранном направлении.</p>	4
8	<p><b>Инерционность – это:</b></p> <p>а) время от начала подачи ступенчатого однократного скачкообразного воздействия до момента времени, когда объект начнет реагировать на это воздействие;</p> <p>б) способность параметра сохранять начальное установившееся состояние или изменение в выбранном направлении;</p> <p>в) время от начала реакции объекта на ступенчатое однократное скачкообразное воздействие до момента времени, когда объект войдет в новое установившееся состояние;</p> <p>г) свойство объекта, используемое для подавления высокочастотных помех.</p>	4
9	<p><b>Особенностью звена запаздывания является то, что:</b></p> <p>а) выходная величина меняется с запаздыванием;</p> <p>б) выходная величина меняется с большим</p>	4

	<p>запаздыванием;</p> <p>в) выходной сигнал передается идентичный или практически идентичный входному, только через некоторое время – время запаздывания;</p> <p>г) текущее значение выходного параметра звена пропорционально интегралу от входного сигнала.</p>	
10	<p><b>Время интегрирования – это:</b></p> <p>а) время от начала подачи ступенчатого однократного скачкообразного воздействия до момента времени, когда объект начнет реагировать на это воздействие;</p> <p>б) время, за которое выходная величина достигнет значения входной величины;</p> <p>в) время, за которое входная величина достигнет выходную величину;</p> <p>г) время от начала реакции объекта на ступенчатое однократное скачкообразное воздействие до момента времени, когда объект войдет в новое установившееся состояние.</p>	4
11	<p><b>Время дифференцирования – это:</b></p> <p>а) время от начала подачи ступенчатого однократного скачкообразного воздействия до момента времени, когда объект начнет реагировать на это воздействие;</p> <p>б) время, за которое выходная величина достигнет значения входной величины;</p> <p>в) время, за которое входная величина достигнет выходную величину;</p> <p>г) время от начала реакции объекта на ступенчатое однократное скачкообразное воздействие до момента времени, когда объект войдет в новое установившееся состояние.</p>	4
12	<p><b>Пропорциональным звеном описываются следующие типовые элементы:</b></p> <p>а) термометры сопротивления;</p> <p>б) уровнемеры;</p> <p>в) нормирующие преобразователи;</p> <p>г) газоанализаторы.</p>	4
13	<p><b>Метод Эйлера позволяет:</b></p> <p>а) рассчитать траекторию изменения выходного параметра у инерционного звена при любой форме входного возмущающего воздействия;</p> <p>б) определить значение выходного сигнала в любой момент времени;</p> <p>в) определить скорость изменения выходного параметра у инерционного звена при любой форме входного возмущающего воздействия;</p> <p>г) рассчитать траекторию изменения выходного параметра у инерционного звена только при синусоидальной форме входного возмущающего воздействия.</p>	4



	14	<p><b>Инерционным звеном I порядка описываются следующие типовые элементы:</b></p> <p>а) термopapa;</p> <p>б) вторичные приборы;</p> <p>в) отборные устройства;</p> <p>г) потенциометры.</p>	4
	15	<p><b>В передаточной функции <math>p</math> – это:</b></p> <p>а) символ интегрирования;</p> <p>б) постоянный коэффициент;</p> <p>в) скорость изменения выходного параметра;</p> <p>г) символ дифференцирования.</p>	4
	16	<p><b>Изображение по Лапласу позволяет:</b></p> <p>а) получить упрощенную форму для математического выражения;</p> <p>б) разложить математическое выражение в ряд;</p> <p>в) переписать математическое выражение в символическую форму;</p> <p>г) рассчитать передаточную функцию.</p>	4
	17	<p><b><math>\delta</math> – функция – это:</b></p>	6
	18	<p><b>Амплитудная характеристика (АЧХ) представляет собой:</b></p> <p>а) зависимость фазовых сдвигов <math>\varphi</math> выходных величин относительно входных от частоты <math>\omega</math>;</p> <p>б) отрезок длиной <math>A</math>, наклоненный под углом <math>\varphi</math> к оси абсцисс;</p> <p>в) зависимость амплитуд сигналов <math>A</math> от частоты <math>\omega</math>;</p> <p>г) зависимость фазовых сдвигов <math>\varphi</math> выходных величин от амплитуд сигналов <math>A</math>.</p>	4
	19	<p><b>Отличительной особенностью II – регулятора является то, что:</b></p> <p>а) угол поворота вала исполнительного механизма пропорционален величине отклонения регулируемой величины от задания;</p> <p>б) угол поворота вала исполнительного механизма приходится на единицу изменения скорости отклонения регулируемой величины от задания;</p> <p>в) скорость перемещения вала исполнительного механизма пропорциональна величине отклонения регулируемой величины от задания;</p> <p>г) имеется элемент предварения.</p>	4
	20	<p><b>Отличительной особенностью II – регулятора является то, что:</b></p> <p>а) угол поворота вала исполнительного механизма пропорционален величине отклонения регулируемой величины от задания;</p> <p>б) угол поворота вала исполнительного механизма приходится на единицу изменения скорости отклонения регулируемой величины</p>	4

	от задания; в) скорость перемещения вала исполнительного механизма пропорциональна величине отклонения регулируемой величины от задания; г) имеется элемент предварения.	
21	<b>Время изодрома <math>T_{ИЗ}</math> – это:</b> а) время, характеризующее среднюю скорость исполнительного механизма под действием интегральной части; б) время, за которое угол поворота вала исполнительного механизма $\Delta Y(\tau)$ станет равным эквивалентному углу поворота вала $\Delta Y_{\Sigma}$ ; в) время, характеризующее долю участия дифференцирующей части регулятора в формировании управляющего воздействия; г) время, за которое угол поворота вала исполнительного механизма под действием пропорциональной части удваивается интегральной частью.	4
22	<b>Коэффициент передачи <math>k_{P2}</math> ПИД-регулятора – это:</b> а) скорость перемещения вала исполнительного механизма, приходящаяся на единицу отклонения регулируемой величины от задания; б) угол поворота вала исполнительного механизма, приходящийся на единицу отклонения регулируемой величины от задания; в) скорость перемещения вала исполнительного механизма пропорциональна величине отклонения регулируемой величины от задания; г) угол поворота вала исполнительного механизма, приходящийся на единицу изменения скорости отклонения регулируемой величины от задания.	4
23	<b>Скорость разгона объекта <math>\xi</math> – это:</b> а) отношение коэффициента передачи объекта к постоянной времени; б) величина, обратная коэффициенту передачи объекта; в) отношение постоянной времени к коэффициенту передачи объекта; г) величина, обратная постоянной времени объекта.	4
24	<b>Качество переходного процесса определяется следующими величинами:</b> а) коэффициентом передачи объекта $K_{Об}$ ; б) величиной перерегулирования $\Delta X_{MAX}$ ; в) постоянной времени $T_{Об}$ ; г) вторым временем регулирования $\tau_{P2}$ .	4
25	<b>Коэффициент передачи объекта <math>K_{Об}</math> – это:</b> а) отношение выходной величины к входной; б) отношение изменения выходной величины	4

	<p>к изменению входной;</p> <p>в) отношение изменения входной величины к изменению выходной;</p> <p>г) величина, обратная постоянной времени объекта.</p>	
26	<p><b>Постоянная времени – это:</b></p> <p>а) время от начала реакции объекта на ступенчатое однократное скачкообразное воздействие до момента времени, когда объект войдет в новое установившееся состояние;</p> <p>б) разница между значениями выходного сигнала в динамическом и установившемся режимах;</p> <p>в) время от начала подачи ступенчатого однократного скачкообразного воздействия до момента времени, когда объект начнет реагировать на это воздействие;</p> <p>г) переход системы из одного установившегося состояния в другое.</p>	4
27	<p><b>Закон регулирования – это:</b></p> <p>а) определенная функциональная связь между входной и выходной величинами регулятора;</p> <p>б) зависимость выходной величины от входной;</p> <p>в) отношение выходной величины к входной величине;</p> <p>г) % хода вала исполнительного механизма (ИМ) в пределах допустимого перемещения.</p>	4
28	<p><b>Коэффициент самовыравнивания <math>\rho</math> - это:</b></p> <p>а) отношение коэффициента передачи объекта к постоянной времени;</p> <p>б) величина, обратная коэффициенту передачи объекта;</p> <p>в) отношение постоянной времени к коэффициенту передачи объекта;</p> <p>г) величина, обратная постоянной времени объекта.</p>	4
29	<p><b>Устойчивость в «малом» называют:</b></p> <p>а) устойчивость системы при бесконечно малых отклонениях;</p> <p>б) если линейная система устойчива в «малом», то она обязательно устойчива в «большом»;</p> <p>в) устойчивость системы при любых отклонениях;</p> <p>г) возвращение в состояние равновесия при ограниченных значениях возмущающих воздействий.</p>	4
30	<p><b>Достоинства критерия Рауса-Гурвица:</b></p> <p>а) простота использования для уравнений не выше шестого порядка;</p> <p>б) целесообразно использовать при исследовании сложных многоконтурных систем управления;</p>	4

	<p>в) критерий позволяет легко оценивать влияние параметров отдельных звеньев на устойчивость системы;</p> <p>г) наличие аналитической связи между параметрами системы и условиями устойчивости.</p>	
31	<p><b>Унимодальность статической характеристики – это:</b></p> <p>а) нелинейность статической характеристики;</p> <p>б) имеет экстремум;</p> <p>в) имеет один минимум или максимум;</p> <p>г) линейность статической характеристики.</p>	4
<p><b>Типовые практические задания:</b></p> <p>1. Начертить и объяснить принцип регулирования САР подачи шихты на аглофабрике.</p> <p>2. Начертить и объяснить принцип регулирования САР влажности в окомкователе на аглофабрике</p>		
<p>У1, У01.1-У01.11, У02.1- У02.7, У03.1- У03.5, У04.2, У04.4, У04.5, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1, У07.2, У07.3, У08.2, У09.1-У09.3, У10.2, У10.3, У10.5, У10.6, У10.7, У11.1.</p> <p>31 - 33, 301.2 - 301.8, 302.1 - 302.3, 303.1 - 303.6, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 306.3, 306.7, 307.1 - 307.3, 307.5, 308.2, 308.3, 309.1 - 309.3, 310.1, 310.3, 310.5, 310.6, 311.1</p>	<p>Курсовой проект</p>	
<p>ПО1, ПО2, ПО3, ПО4, У1, У01.1-У01.11, У02.1-У02.7, У03.1-У03.5, У04.2, У04.4, У04.5, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1-У07.3, У08.2, У09.1- У09.3, У10.2, У10.3, У10.5, У10.6, У10.7, У11.1.</p> <p>31 - 33, 301.2 - 301.8, 302.1 - 302.3, 303.1 - 303.6, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 306.3, 306.7, 307.1 - 307.3, 307.5, 308.2, 308.3, 309.1 - 309.3, 310.1, 310.3, 310.5, 310.6, 311.1</p>	<p>Отчет по учебной практике</p>	
<p>ПО1, ПО2, ПО4 У1, У01.1-У01.11, У02.1-У02.7, У03.1-У03.5, У04.2, У04.4, У04.5, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1-У07.3, У08.2, У09.1- У09.3, У10.2, У10.3, У10.5, У10.6, У10.7, У11.1.</p> <p>31 - 33, 301.2 - 301.8, 302.1 - 302.3, 303.1 - 303.6, 304.1, 304.3, 304.4,</p>	<p>Отчет по производственной практике</p>	

304.9, 305.2, 305.8, 306.3, 306.7, 307.1 - 307.3, 307.5, 308.2, 308.3, 309.1 - 309.3, 310.1, 310.3, 310.5, 310.6, 311.1	
--	--

### Критерии оценки дифференцированного зачета/экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

### Критерии оценки курсового проекта (работы)

Код и наименование компетенций	Код и наименование ОПОР (основных показателей оценки результата)	Оценка (положительная – 1/ отрицательная – 0)		
		Выполнение КП (КР)	Защита КП (КР)	Интегральная оценка ОПОР как результатов выполнения и защиты КП (КР)
ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	ОПОР 1.1.1 Анализ имеющихся решений по выбору первичных элементов систем автоматизации			
	ОПОР 1.1.2 Анализ имеющихся решений по выбору управляющихся элементов систем автоматизации			
	ОПОР 1.1.3 Анализ имеющихся решений по выбору исполнительных элементов систем автоматизации			
ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.	ОПОР 1.2.1 Разработка модели элементов систем автоматизации			
	ОПОР 1.2.2 Разработка модели систем автоматизации			
	ОПОР 1.2.3 Определение основных функциональных показателей систем автоматизации			
ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов	ОПОР 1.3.1 Расчет настроек функциональных компонентов систем автоматизации			
	ОПОР 1.3.2 Оценка показателей качества функциональных компонентов систем автоматизации			
	ОПОР 1.3.3 Оценка устойчивости систем автоматизации			
ПК 1.4. Формировать	ОПОР 1.4.1 Разработать			

пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.	структурную схему модели элементов системы автоматического регулирования			
	ОПОР 1.4.2 Разработать функциональную схему автоматизации системы автоматического регулирования (управления)			
	ОПОР 1.4.3 Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического регулирования (управления)			
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	ОПОР 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста			
	ОПОР 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.			
	ОПОР 01.3 Составляет план действий для решения задач.			
	ОПОР 01.4 Анализирует и корректирует план профессиональных действий в соответствии с требованиями триединства «время – ресурс – результат»			
	ОПОР 01.5 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.			
	ОПОР 01.6 Реализует составленный план действий с учётом изменяющихся условий			
	ОПОР 01.7 Оценивает результаты решения профессиональной задачи.			
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной направленности	ОПОР 02.1 Планирует поиск информации в зависимости от поставленных задач в заявленных условиях			
	ОПОР 02.2 Структурирует получаемую информацию			
	ОПОР 02.3 Оформляет результаты поиска информации в соответствии с установленными требованиями			
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	ОПОР 03.1 Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности			
	ОПОР 03.2 Владеет современной научной профессиональной терминологией			
	ОПОР 03.3 Определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования			
	ОПОР 03.4 Демонстрирует навыки исследовательской деятельности			
	ОПОР 03.5 Осваивает дополнительные образовательные программы.			

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	ОПОР 04.1 Планирует деятельность членов команды и распределяет роли.			
	ОПОР 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности			
	ОПОР 04.5 Применяет навыки управления проектами			
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом требований особенностей социального и культурного контекста	ОПОР 05.1 Демонстрирует владение основами ораторского искусства			
	ОПОР 05.2 Осуществляет устное общение в профессиональной деятельности в соответствии с нормами русского языка			
	ОПОР 05.3 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке			
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	ОПОР 06.2 Аргументировано обосновывает сущность и значимость будущей профессии			
	ОПОР 06.5 Составляет свою профессиограмму.			
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно взаимодействовать в чрезвычайных ситуациях.	ОПОР 07.1 Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с нормами экологической безопасности, правилами по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности			
	ОПОР 07.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом энергосберегающих и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности			
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	ОПОР 08.1 Использует средства физической культуры для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей			
	ОПОР 08.2 Использует коррекционно-восстановительные средства повышения профессиональной надежности в профессиональной деятельности.			
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	ОПОР 09.1 Использует информационные технологии при решении профессиональных задач.			
	ОПОР 09.2 Использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности.			
	ОПОР 09.3 Соблюдает режим информационной безопасности в профессиональной деятельности			



ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	ОПОР 10.1 Осуществляет коммуникацию (устную и письменную) на государственном и иностранном языке.			
	ОПОР 10.3 Извлекает необходимую информацию из инструкций и руководств по профессиональной тематике			
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	ОПОР 11.1 Определяет возможности осуществления предпринимательской деятельности в профессиональной сфере			
max количество оценок				
количество положительных оценок				
% положительных оценок				
Оценка в универсальной шкале оценок				

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

#### 4.2.2 Экзамен (квалификационный)

##### Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену (квалификационному)

Код ПК/ ОК	Оценочные средства																								
ПК.1.1 – ПК.1.4 ОК.01 -11	<p>Задание 1. Разработать систему автоматического регулирования (САР) давления в пространстве методической печи с использованием выбранного программного пакета.</p> <p><i>Инструкция:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитайте кейс-задачу и проанализируйте ее.</li> <li>2. Вы можете воспользоваться справочной литературой, отчетом по практике.</li> <li>3. Время выполнения задания –180 минут.</li> </ol> <p><i>Последовательность выполнения задания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составить модель системы автоматизации;</li> <li>– произвести настройку функциональных компонентов системы автоматизации;</li> <li>– по переходному процессу определить показатели качества системы автоматизации;</li> <li>– разработать общую схему САР.</li> </ul> <p><b>Критерии оценки</b></p> <table border="1" data-bbox="331 831 2074 1412"> <thead> <tr> <th data-bbox="331 831 772 895">Коды проверяемых компетенций</th> <th data-bbox="772 831 1720 895">Основные показатели оценки результата (ОПОР)</th> <th data-bbox="1720 831 2074 895">Оценка (да / нет)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="331 895 772 1094" rowspan="3">ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.</td> <td data-bbox="772 895 1720 967">ОПОР 1.1.1 Анализ имеющихся решений по выбору первичных элементов систем автоматизации</td> <td data-bbox="1720 895 2074 967"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="772 967 1720 1031">ОПОР 1.1.2 Анализ имеющихся решений по выбору управляющихся элементов систем автоматизации</td> <td data-bbox="1720 967 2074 1031"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="772 1031 1720 1094">ОПОР 1.1.3 Анализ имеющихся решений по выбору исполнительных элементов систем автоматизации</td> <td data-bbox="1720 1031 2074 1094"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1094 772 1278" rowspan="3">ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.</td> <td data-bbox="772 1094 1720 1126">ОПОР 1.2.1 Разработка модели элементов систем автоматизации</td> <td data-bbox="1720 1094 2074 1126"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="772 1126 1720 1166">ОПОР 1.2.2 Разработка модели систем автоматизации</td> <td data-bbox="1720 1126 2074 1166"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="772 1166 1720 1278">ОПОР 1.2.3 Определение основных функциональных показателей систем автоматизации</td> <td data-bbox="1720 1166 2074 1278"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 1278 772 1412" rowspan="2">ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки</td> <td data-bbox="772 1278 1720 1350">ОПОР 1.3.1 Расчет настроек функциональных компонентов систем автоматизации</td> <td data-bbox="1720 1278 2074 1350"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="772 1350 1720 1412">ОПОР 1.3.2 Оценка показателей качества функциональных компонентов систем автоматизации</td> <td data-bbox="1720 1350 2074 1412"></td> </tr> </tbody> </table>			Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка (да / нет)	ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	ОПОР 1.1.1 Анализ имеющихся решений по выбору первичных элементов систем автоматизации		ОПОР 1.1.2 Анализ имеющихся решений по выбору управляющихся элементов систем автоматизации		ОПОР 1.1.3 Анализ имеющихся решений по выбору исполнительных элементов систем автоматизации		ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.	ОПОР 1.2.1 Разработка модели элементов систем автоматизации		ОПОР 1.2.2 Разработка модели систем автоматизации		ОПОР 1.2.3 Определение основных функциональных показателей систем автоматизации		ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки	ОПОР 1.3.1 Расчет настроек функциональных компонентов систем автоматизации		ОПОР 1.3.2 Оценка показателей качества функциональных компонентов систем автоматизации	
Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка (да / нет)																							
ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	ОПОР 1.1.1 Анализ имеющихся решений по выбору первичных элементов систем автоматизации																								
	ОПОР 1.1.2 Анализ имеющихся решений по выбору управляющихся элементов систем автоматизации																								
	ОПОР 1.1.3 Анализ имеющихся решений по выбору исполнительных элементов систем автоматизации																								
ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.	ОПОР 1.2.1 Разработка модели элементов систем автоматизации																								
	ОПОР 1.2.2 Разработка модели систем автоматизации																								
	ОПОР 1.2.3 Определение основных функциональных показателей систем автоматизации																								
ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки	ОПОР 1.3.1 Расчет настроек функциональных компонентов систем автоматизации																								
	ОПОР 1.3.2 Оценка показателей качества функциональных компонентов систем автоматизации																								

функциональности компонентов	ОПОР 1.3.3 Оценка устойчивости систем автоматизации	
ПК 1.4. Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.	ОПОР 1.4.1 Разработать структурную схему модели элементов системы автоматического регулирования	
	ОПОР 1.4.2 Разработать функциональную схему автоматизации системы автоматического регулирования (управления)	
	ОПОР 1.4.3 Разработать принципиальную электрическую схему системы автоматического регулирования (управления)	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	ОПОР 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста	
	ОПОР 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.	
	ОПОР 01.3 Составляет план действий для решения задач.	
	ОПОР 01.4 Анализирует и корректирует план профессиональных действий в соответствии с требованиями триединства «время – ресурс – результат»	
	ОПОР 01.5 Демонстрирует навыки работы в профессиональной и смежных сферах.	
	ОПОР 01.6 Реализует составленный план действий с учётом изменяющихся условий	
	ОПОР 01.7 Оценивает результаты решения профессиональной задачи.	
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной направленности	ОПОР 02.1 Планирует поиск информации в зависимости от поставленных задач в заявленных условиях	
	ОПОР 02.2 Структурирует получаемую информацию	
	ОПОР 02.3 Оформляет результаты поиска информации в соответствии с установленными требованиями	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	ОПОР 03.1 Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	
	ОПОР 03.2 Владеет современной научной профессиональной терминологией	
	ОПОР 03.3 Определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
	ОПОР 03.4 Демонстрирует навыки исследовательской деятельности	
	ОПОР 03.5 Осваивает дополнительные образовательные программы.	
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	ОПОР 04.1 Планирует деятельность членов команды и распределяет роли.	
	ОПОР 04.2 Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
	ОПОР 04.5 Применяет навыки управления проектами	

	ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом требований особенностей социального и культурного контекста	ОПОР 05.1 Демонстрирует владение основами ораторского искусства	
		ОПОР 05.2 Осуществляет устное общение в профессиональной деятельности в соответствии с нормами русского языка	
		ОПОР 05.3 Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке	
	ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	ОПОР 06.2 Аргументировано обосновывает сущность и значимость будущей профессии	
		ОПОР 06.5 Составляет свою профиограмму.	
	ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно взаимодействовать в чрезвычайных ситуациях.	ОПОР 07.1 Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с нормами экологической безопасности, правилами по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности	
		ОПОР 07.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом энергосберегающих и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности	
	ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	ОПОР 08.1 Использует средства физической культуры для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей	
		ОПОР 08.2 Использует коррекционно-восстановительные средства повышения профессиональной надежности в профессиональной деятельности.	
	ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	ОПОР 09.1 Использует информационные технологии при решении профессиональных задач.	
		ОПОР 09.2 Использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности.	
ОПОР 09.3 Соблюдает режим информационной безопасности в профессиональной деятельности			
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	ОПОР 10.1 Осуществляет коммуникацию (устную и письменную) на государственном и иностранном языке.		
	ОПОР 10.3 Извлекает необходимую информацию из инструкций и руководств по профессиональной тематике		
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	ОПОР 11.1 Определяет возможности осуществления предпринимательской деятельности в профессиональной сфере		
тах количество оценок			

	количество положительных оценок																			
	% положительных оценок																			
	Оценка в универсальной шкале оценок																			
<p>Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Процент результативности (правильных ответов)</th> <th colspan="2">Качественная оценка уровня подготовки</th> </tr> <tr> <th>балл (отметка)</th> <th>вербальный аналог</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90 ÷ 100</td> <td>5</td> <td>отлично</td> </tr> <tr> <td>80 ÷ 89</td> <td>4</td> <td>хорошо</td> </tr> <tr> <td>70 ÷ 79</td> <td>3</td> <td>удовлетворительно</td> </tr> <tr> <td>менее 70</td> <td>2</td> <td>неудовлетворительно</td> </tr> </tbody> </table>				Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки		балл (отметка)	вербальный аналог	90 ÷ 100	5	отлично	80 ÷ 89	4	хорошо	70 ÷ 79	3	удовлетворительно	менее 70	2	неудовлетворительно
Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки																			
	балл (отметка)	вербальный аналог																		
90 ÷ 100	5	отлично																		
80 ÷ 89	4	хорошо																		
70 ÷ 79	3	удовлетворительно																		
менее 70	2	неудовлетворительно																		

## 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. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания</b>		
Тема 1.1. Основные элементы автоматизации	Лекция - визуализация	Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных и видео материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
Тема: 1.2 Использование элементов автоматики для конкретной системы управления	Лекция - визуализация	Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных и видео материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
<b>Раздел 2. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации</b>		
Тема 2.1. Тестирование модели элементов систем автоматизации	Коллективная мыслительная деятельность Работа в микрогруппах	Работая в группах, студенты: 1. Составляют модель системы автоматизации 2. Производят настройку функциональных компонентов системы автоматизации. 3. по переходному процессу определяют показатели качества системы автоматизации 4. Обсуждают, вносят дополнения в работу САР

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

**МДК.01.01 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания**

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел 1. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания</b>		<b>80</b>	
<b>Тема 1.1. Основные элементы автоматизации</b>	Практическая работа №1 Расчет класса точности прибора		У1, У01.1-У01.3, У01.11, У02.1, У02.6, У04.2
	Практическая работа №2 Построение статической и динамической характеристики		У05.2, У05.3, У09.1, У10.1, У10.3, У10.4, У10.5, У10.7.
	Лабораторная работа № 1 Поверка термоэлектрического преобразователя		У1, У01.1, У01.2, У01.5,
	Лабораторная работа № 2 Поверка термопреобразователя сопротивления		У01.6, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.6,
	Лабораторная работа № 3 Изучение и поверка газоанализатора для определения содержания кислорода в продуктах сгорания.		У02.7, У03.1, У03.4, У04.1, У04.2, У04.5,
	Лабораторная работа № 4 Сравнение методов измерения температуры		У04.8, У05.1, У05.3, У07.2,
	Лабораторная работа № 5 Сравнение методов измерения давления		У07.3, У10.1, У10.2, У10.3,
	Лабораторная работа № 6 Анализ работы бесконтактного датчика - выключателя		У10.4, У10.6, У10.7,
	Лабораторная работа № 7 Анализ работы аналогового датчика положения		
	Лабораторная работа № 8 Анализ работы триггеров		
	Лабораторная работа № 9 Анализ работы регистров		
	Практическое занятие № 3 Расчет автоматического потенциометра КСП		У1, У01.1-У01.3, У01.11, У02.1, У02.6, У04.2
	Практическое занятие № 4 Расчет и выбор сужающего устройства		У05.2, У05.3, У09.1, У10.1, У10.3, У10.4, У10.5, У10.7.
	Практическое занятие № 5 Изучение обозначения элементов средств автоматизации		У1, У01.1-У01.3, У01.11, У02.1, У02.6, У04.2
	Практическое занятие № 6 Анализ и построение функциональные схемы автоматического регулирования		У05.2, У05.3, У09.1, У10.1, У10.3, У10.4, У10.5, У10.7.
Практическое занятие № 7 Анализ и построение схемы автоматического контроля			
Практическое занятие № 8 Анализ и построение схемы автоматического регулирования			
Практическое занятие № 9 Анализ и построение принципиальных электрических схем автоматического регулирования			
<b>Тема 1.2 Использование элементов</b>	Лабораторная работа № 10 Сборка структурной схемы с операционным усилителем		У1, У01.1, У01.2, У01.5, У01.6, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4,
	Лабораторная работа № 11 Исследование работы коммутаторов		

<b>автоматики для конкретной системы управления</b>	Лабораторная работа № 12 Исследование работы командоаппарата с жесткой логикой		У02.6, У02.7, У03.1, У03.4, У04.1, У04.2, У04.5, У04.8, У05.1, У05.3, У07.2, У07.3, У10.1, У10.2, У10.3, У10.4, У10.6, У10.7,
	Лабораторная работа №13 Анализ управления программируемого реле		
	Лабораторная работа №14 Программирование реле с помощью ПК		
	Практическое занятие № 11 Расчет и выбор исполнительного механизма		
	Практическое занятие № 12 Выбор и расчет регулирующих органов		
<b>ИТОГО</b>		<b>80</b>	

### **МДК.01.02 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации**

<b>Разделы/темы</b>	<b>Темы практических/лабораторных занятий</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Требования ФГОС СПО (уметь)</b>	
<b>Раздел 2. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации</b>		<b>46</b>		
<b>Тема 2.1. Тестирование модели элементов систем автоматизации</b>	Лабораторная работа № 1 Снятие кривой разгона объекта регулирования		У1, У01.1-У01.3, У01.11, У02.1, У02.6, У04.2, У05.2, У05.3, У09.1, У10.1, У10.3, У10.4, У10.5, У10.7.	
	Лабораторная работа № 2 Разработка виртуальных моделей элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания с применением прикладных программ (CAD/CAM – системы)			
	Лабораторная работа № 3. Осуществление выбора и применения программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.			
	Лабораторная работа № 4. Разработка виртуальных моделей элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания с применением прикладных программ (CAD/CAM – системы)			
	Лабораторная работа № 5. Проведение виртуального тестирования разработанной модели различных элементов систем автоматизации			
	Лабораторная работа № 6. Оценка функциональности компонентов разработанной модели элементов систем автоматизации			
	Практическое занятие № 1 Исследование динамических звеньев			У1, У01.1, У01.2, У01.5, У01.6, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.6, У02.7, У03.1, У03.4, У04.1, У04.2, У04.5, У04.8, У05.1, У05.3, У07.2, У07.3, У10.1, У10.2, У10.3, У10.4, У10.6,
	Практическое занятие № 2 Расчет траектории выходного параметра инерционного звена I порядка методом Эйлера			
	Практическое занятие № 3 Расчет траектории выходного параметра инерционного звена II порядка методом Эйлера			
	Практическое занятие № 4 Расчет передаточных функций систем при наличии обратных связей			
	Практическое занятие № 5 Типовые законы регулирования			
	Практическое занятие № 6 Определение			



	показателей качества процесса регулирования		У10.7,
	Практическое занятие № 7 Построение годографа АФЧХ объекта по кривой разгона		
	Практическое занятие № 8 Расчет устойчивости замкнутой системы АУ		
	Практическое занятие № 9 Выбор закона регулирования и расчет оптимальных настроек регулятора		
	Практическое занятие № 10 Расчет запаса устойчивости		
	Практическое занятие № 11 Определение показателей качества		
<b>ИТОГО</b>		<b>46</b>	


## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) профессионального модуля	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
<b>МДК.01.01 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания</b>				
<b>№1</b>	Тема 1.1. Основные элементы автоматизации	ПК 1.1, ПК 1.2. ОК.01-ОК.10	Выполнение самостоятельной работы	Задания для самостоятельных работ
<b>№2</b>			Практические, лабораторные работы	Задания для практических и лабораторных работ
<b>№3</b>	Допуск к экзамену/ зачету			Практические/ лабораторные работы
<b>Промежуточная аттестация</b>	МДК.01.01 Экзамен	У1. У01.1- У01.6, У01.8, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У03.1, У03.2, У03.3, У04.2, У04.8, У05.2, У05.3, У10.2, У10.3 31, 32, 33, 301.3, 301.4, 301.5, 301.8, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 303.2, 303.4, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 310.1, 310.3, 310.5.	<b>Экзаменационные билеты</b>	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания
<b>№1</b>	Тема 1.2 Использование элементов автоматики для конкретной системы управления	ПК 1.1, ПК 1.2. ОК.01-ОК.11	Выполнение самостоятельной работы	Задания для самостоятельных работ
<b>№2</b>			Практические, лабораторные работы	Задания для практических и лабораторных работ
<b>Промежуточная аттестация</b>	МДК01.01 Дифференцированный зачет	У1. У01.1- У01.6, У01.8, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У03.1, У03.2, У03.3, У04.2,	<b>Итоговый Контрольный тест</b>	1. Типовые тестовые задания

		У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1- У07.3, У08.2, У09.1, У10.2, У10.3 31, 32, 33, 301.3, 301.4, 301.5, 301.8, 302.1, 302.2, 302.3, 303.1, 303.2, 303.4, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 306.3, 306.7, 307.1 -307.3, 308.2, 308.3, 309.1, 309.2 310.1, 310.3, 310.5		
<b>МДК.01.02 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации</b>				
<b>№1</b>	Раздел 2. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формирование м пакета технической документации	<b>ПК 1.3. ПК 1.4.</b> ОК.01-ОК.11	Выполнение самостоятельной работы	Задания для самостоятельных работ
<b>№2</b>			Практические, лабораторные работы	Задания для практических и лабораторных работ
<b>Промежуто чная аттестация</b>	Дифференциро ванный зачет	У1, У01.1, У01.2, У01.3, У01.4, У01.5, У01.6, У01.7, У01.8, У01.9, У01.10, У01.11, У02.1, У02.2, У02.3, У02.4, У02.5, У02.6, У02.7, У03.1, У03.2, У03.3, У03.4, У03.5, У04.2, У04.4, У04.5, У04.8, У05.2, У05.3, У06.5, У07.1, У07.2, У07.3, У08.2, У09.1, У09.2, У09.3, У10.2, У10.3, У10.5, У10.6, У10.7. 31 - 33, 301.2 - 301.8, 302.1 - 302.3, 303.1 - 303.6, 304.1, 304.3, 304.4, 304.9, 305.2, 305.8, 306.3, 306.7, 307.1 - 307.3, 307.5, 308.2, 308.3, 309.1 - 309.3, 310.1, 310.3, 310.5, 310.6.	<b>Итоговый Контрольный тест</b>	1. Типовые тестовые задания
<b>№3</b>		<b>ПК 1.1, ПК 1.2.</b> <b>ПК 1.3, ПК 1.4.</b> ОК.01-ОК.11	Курсовой проект	Темы проекта: 1.Разработка и компьютерное моделирование САР температуры ванны травления агрегата

				<p>непрерывного травления</p> <p>2.Разработка и компьютерное моделирование САР давления в пространстве методической печи</p> <p>3.Разработка и компьютерное моделирование САР уровня в промежуточном ковше МНЛЗ</p>
<b>Промежуточная аттестация</b>	Учебная практика Зачет	ПО1, ПО2, ПО3, ПО4. ОК 01-11	<b>Задание на практику</b>	Отчет по практике
<b>Промежуточная аттестация</b>	Практика по профилю специальности Зачет	ПО1, ПО2, ПО4. ОК 01- ОК 06, ОК 08- ОК 11	<b>Задание на практику</b>	Отчет по практике
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен (квалификационный)</b>		<b>Экзаменационные билеты</b>	Типовые практико-ориентированные задания

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа профессионального модуля «Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
2	2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	На основании Положения о практической подготовке обучающихся (приказ Министерства науки и высшего образования и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 г. № 885/390) перед п 2.1 Структура профессионального модуля внести запись следующего содержания: Суммарный объем нагрузки – 511 час, в том числе: Обучение по МДК – 319 час, в том числе: в форме практической подготовки – 54 часов; учебной практики – 36 часов; в форме практической подготовки – 36 часов; производственной (по профилю специальности) практики – 144 часов. в форме практической подготовки – 144 часов	16.09.2020 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции: <b>Лаборатория Автоматизации технологических процессов</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для практической подготовки. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого реле»; Лаборатория учебная для изучения дисциплин: «Теория автоматического регулирования», «Системы автоматического управления»; 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	16.09.2020 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами “Юрайт” (Контракт № К-55-20 от 25.08.2020 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), “BOOK.RU” (Контракт № К-56-20 от 25.08.2020 г. ООО «КноРус медиа», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), «Академия» (Лицензионный договор № К-27-20 / ЭБ-20 от 20.02.2020 г. Официальный дилер Издательства «Академия» ИП Бурцева Антонина Петровна, 20.02.2020 по 31.03.2023 г.), ЭБС ЛАНЬ (Контракт № К-58-20 от 13.08.2020 г. ООО	16.09.2020 г. Протокол № 1	

«Издательство ЛАНЬ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:

**Основная литература**

1. Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0330-6. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=346060>

2. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Бакунина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 192 с. - ISBN 978-5-9729-0373-3. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=346055>

3. 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>

4. Афонин, А. М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, Ю. Е. Ефремова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 191 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=338851>

5. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=327754>

6. Шохин, В. В. Элементы систем автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Шохин, Е. Я. Омельченко, Н. В. Фомин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:



<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2410.pdf&show=dcatalogues/1/1130109/2410.pdf&view=true> -

Макрообъект.

7. Шишмарев, В. Ю. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарев. - 11-е изд., стер. - Москва : Издательский центр "Академия", 2017. - 352 с. - Режим доступа: <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=330177> . - ISBN 978-5-4468-6251-1

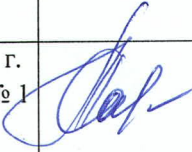

8. Андреев, С. М. Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / С. М. Андреев, Б. Н. Парсункин. - Москва : Издательский центр "Академия", 2017. - 272 с. - Режим доступа: <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=304619> . - ISBN 978-5-4468-6116-3

**Дополнительная литература**

		<p>1. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронное пособие] : учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=329652">https://new.znaniium.com/read?id=329652</a></p> <p>2. Терёхин, В. Б. Компьютерное моделирование систем электропривода [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Терёхин, Ю. Н. Дементьев. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 307 с.: ISBN 978-5-4387-0558-1. - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=171208">https://new.znaniium.com/read?id=171208</a></p> <p>3. Сосников, Г. К. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сосников Г. К., Воробейчиков Л. А. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 112 с.: 70x100 1/16-(Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-00091-035-1 - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=289477">https://new.znaniium.com/read?id=289477</a></p>		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п Программное обеспечение и Интернет-ресурсы читать в новой редакции:  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  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  КОМПАС 3D договор Д-261-17 от 16.03.2017, срок действия: бессрочно  Step 5.4 Simatic manager договор К-93-13 от 18.06.13, срок действия: бессрочно</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	<p>На основании Положения о практической подготовке обучающихся (приказ Министерства науки и высшего образования и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 г. № 885/390) дополнить п. 3.4 Общие требования к организации образовательного процесса, его содержание изложить в следующей редакции:  «Практические/лабораторные занятия по междисциплинарным курсам, учебная и производственная (по профилю специальности) практики проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы».</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ (записи 2021 года)<sup>1</sup>

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ		<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции:</p> <p>Аудитория У305 Лаборатория Автоматизации технологических процессов</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для практической подготовки.</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>Лаборатория учебная для изучения дисциплин: «Теория автоматического регулирования», «Системы автоматического управления»;</p> <p>Установки «Методы измерения давления»;</p> <p>Установки «Методы измерения температуры»;</p> <p>Установка "Методы измерения давления",</p> <p>Установка "Методы измерения давления",</p> <p>Установка "Методы измерения температуры",</p> <p>Установка "Методы измерения температуры",</p> <p>Стенд "Изучение диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в твердых диэлектриках"</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>	08.09.2021 г. Протокол № 1	
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ		<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБ Академия К-27-20 от 20.02.2020 г. ИП Бурцева А.И. до 31.03.2023 г., Система электронного обучения «Академия» К-39-21 от 12.07.2021 г. ООО «Академия-медиа» до 31.08.2024 г., ЭБС ВООК.ру К-40-21 от 12.07.2021 г. ООО «КноРус медиа» с</p>	08.09.2021 г. Протокол № 1	

<sup>1</sup> Вносить записи следует ПОСЛЕ предыдущих записей.




01.09.2021 по 31.08.2022 г., ЭБС ЮРАЙТ К-42-21 от 12.07.2021 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» с 01.09.2021 по 31.08.2022 г., ЭБС ZNANIUM.com К-44-21 от 12.07.2021 г. ООО Знаниум с 01.09.2021 по 31.08.2022 г., ЭБС Лань К-45-21 от 12.07.2021 г. ООО «Издательство Лань» К-46021 от 12.07.2021 г. ООО «ЭБС ЛАНЬ» с 01.09.2021 по 31.08.2022 г. п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:

Основная литература

1. Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. -224 с. -ISBN 978-5-9729-0330-6. -Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=346060> .
2. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Бакунина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. -192 с. -ISBN 978-5-9729-0373-3. -Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=346055>
3. 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://znanium.com/read?id=346056>
4. Афонин, А. М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, Ю. Е. Ефремова. —Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. —191 с. —(Среднее профессиональное образование). -Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=338851>
5. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. —264 с. —(Среднее профессиональное образование). -Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=327754>
6. Шишмарев, В. Ю. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарев. -11-е изд., стер. -Москва : Издательский центр "Академия", 2017. -352 с. -Режим доступа: <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=330177> . -ISBN 978-5-4468-6251-1
7. Андреев, С. М. Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / С. М. Андреев, Б. Н. Парсункин. -Москва : Издательский центр "Академия", 2017. -272 с. -Режим доступа: <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=304619> . -ISBN 978-5-4468-6116-3

		<p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <p>1.Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронное пособие] : учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. -400 с. -Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=329652">https://new.znanium.com/read?id=329652</a></p>			

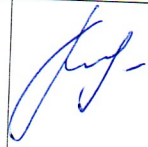

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ (ЗАПИСИ 2021 ГОДА)**

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС «Znanium» К-38-22 от 10.08.2022 г. ООО «Знаниум».</p> <p>(и. п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p align="center">Основная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0330-6. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=346060">https://new.znanium.com/read?id=346060</a></li> <li>Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Бакунина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 192 с. - ISBN 978-5-9729-0373-3. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=346055">https://new.znanium.com/read?id=346055</a></li> <li>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>Афонин, А. М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, Ю. Е. Ефремова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 191 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=338851">https://new.znanium.com/read?id=338851</a></li> <li>Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=327754">https://new.znanium.com/read?id=327754</a></li> </ol> <p align="center">Дополнительная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронное пособие] : учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=329652">https://new.znanium.com/read?id=329652</a></li> <li>Бурьков, Д. В. Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко ; Ожский федеральный университет. - Ростов-на-Дону ;</li> </ol>	14.09.2022 г. Протокол № 1	





## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК/ПЦК	Подпись председателя ПК/ПЦК
		Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ п. 3.1 Материально-техническое обеспечение	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции:</p> <p><b>Лаборатория типовых элементов автоматизи</b></p> <p>Комплект демонстрационный «Теоретические основы электротехники»;</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», "Силовая электроника".;</p> <p>Ремконт Р130–15т;</p> <p>САР температуры трубчатой печи;</p> <p>Установки «Методы измерения давления»;</p> <p>Установки «Методы измерения температуры»;</p> <p>Лабораторный стенд «Автоматизация технологических процессов»;</p> <p>Установки "Методы измерения давления",</p> <p>Установки "Методы измерения температуры",</p> <p>Стенд "Изучение диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в твердых диэлектриках",</p> <p>SIEMENS Низковольтные электродвигатели 3 AC 50 Hz 230 VD/400 VY * 3 AC 60 Hz 460 VY SIMOTICS GP type</p> <p>Термофены BOSCH EasyHeat 500 (0.603 2A6 020) 1600Вт 300/500С 240/450л/мин</p> <p>УШМ ЗУБР Профессионал АВ-125-42 20В бесщеточная, 2 АКБ (4Ач), в сумке</p> <p>Дрель-шуруповерты аккумуляторные ДА-18-2ЛК</p> <p>РЕСАНТА, 18В, 2 акк. Li-Ion 2.0 Ah, 50 Nm, две скорости</p> <p>Мегаометр - Мегеон 13130-3</p> <p><b>Лаборатория автоматизации технологических процессов</b></p> <p>Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная система управления технологического процесса", исполнение стендовое компьютерное, АСУ-ТП-2D-СК,</p> <p>Типовой комплект учебного оборудования "Средства автоматизации и управления пневмоэлектрического роботоманипулятора", исполнение настольное с ноутбуком САУ-РОБОТ-2-НН,</p> <p>Комплект учебного оборудования "Автоматизация технологических процессов и производств на основе приборов ОВЕН", исполнение стендовое компьютерное, ГалСен АТПП5-С-К,</p> <p>Стенды "Охранно-пожарная сигнализация" и "Система контроля и управления доступом"</p>	13.09.2023 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <p>1. Молдабаева, М. Н. Автоматизация технологических</p>	13.09.2023 г. Протокол № 1	

<p>п. 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы</p>	<p>процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0330-6. - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=346060">https://new.znaniium.com/read?id=346060</a></p> <p>2. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Бакунина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 192 с. - ISBN 978-5-9729-0373-3. - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=346055">https://new.znaniium.com/read?id=346055</a></p> <p>3. 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.znaniium.com/read?id=346056">https://new.znaniium.com/read?id=346056</a></p> <p>4. Афонин, А. М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, Ю. Е. Ефремова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 191 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=338851">https://new.znaniium.com/read?id=338851</a></p> <p>5. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010531-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniium.com/catalog/product/1912943">https://znaniium.com/catalog/product/1912943</a> (дата обращения: 11.09.2023). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>6. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniium.com/catalog/product/1948191">https://znaniium.com/catalog/product/1948191</a> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.</p> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <p>1. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронное пособие] : учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - Режим доступа: <a href="https://new.znaniium.com/read?id=329652">https://new.znaniium.com/read?id=329652</a></p> <p>2. Андреев, С. М. Аппаратные средства и программное обеспечение промышленных контроллеров SIMATIC S7 : учебное пособие / С. М. Андреев, М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 220 с. - ISBN 978-5-9729-1411-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniium.com/catalog/product/2092457">https://znaniium.com/catalog/product/2092457</a> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.</p> <p>3. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-011205-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znaniium.com/catalog/product/1920334">https://znaniium.com/catalog/product/1920334</a> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.</p>		
---	---	--	--