

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**КОЛЛЕДЖ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор  
ООО «ЦЕНТРПРОГРАММСИСТЕМ»  
  
В.М. Кононов  
«» 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Директор колледжа  
высоких технологий  
А.К. Гуцин  
«» 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПМ.03. «РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ»**

**по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника**

**(по отраслям)**

**(на базе основного общего образования)**

Белгород, 2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля «Разработка, моделирование и оптимизация» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) (приказ Министерства образования и науки от 09.12.2016 № 1550), учебного плана по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) **15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)** (базовой подготовки), входящей в укрупненную группу специальностей **15.00.00 Машиностроение**.

**Организация - разработчик:** Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г. Шухова) Колледж высоких технологий

**Разработчик:**

канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой технической кибернетики  
БГТУ им. В.Г. Шухова

 / Д.А. Бушуев/

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технической кибернетики

Протокол №1 от «31» августа 2023 г.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.

 / Д.А. Бушуев /

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии профессионального цикла

Протокол № 1 от « 31 » августа 2023 г.

Председатель ПЦК профессионального цикла  / А.С. Мосиенко/

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	9
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	18
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	22

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.03. «Разработка, моделирование и оптимизация»

### 1.1. Область применения рабочей программы

Программа профессионального модуля ПМ.03. «Разработка, моделирование и оптимизация» является частью образовательного цикла программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.10 Мехатроника и робототехника** (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей **15.00.00 Машиностроение** в части освоения основной области профессиональной деятельности: Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.

### 1.2. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный модуль ПМ.03. «Разработка, моделирование и оптимизация» входит в профессиональную подготовку, профессиональный цикл в соответствии с **естественно-научным профилем** профессионального образования, учебного цикла профессиональной образовательной программы по специальности **15.02.10 Мехатроника и робототехника** (по отраслям).

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

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

#### **иметь практический опыт:**

- разрабатывать и моделировать простые устройства и функциональные блоки мехатронных систем;
- моделировать простые устройства и функциональные блоки мехатронных систем;
- оптимизировать работы компонентов и модулей мехатронных систем;
- распознавать сложные проблемные ситуации в различных контекстах;
- проводить анализ сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;
- определять этапы решения задачи;
- определять потребности в информации;
- осуществлять эффективный поиск;
- выделять все возможные источники нужных ресурсов, в том числе неочевидные;
- разрабатывать детальный план действий;
- оценивать риски на каждом шагу;
- оценивать плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации, предлагать критерии оценки и рекомендации по улучшению плана;
- планировать информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;
- проводить анализ полученной информации, выделять в ней главные аспекты;

- структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска;
- интерпретировать полученную информацию в контексте профессиональной деятельности;
- использовать актуальную нормативно-правовую документацию по профессии(специальности);
- применять современную научную профессиональную терминологию;
- определять траектории профессионального развития и самообразования;
- участвовать в деловом общении для эффективного решения деловых задач;
- планировать профессиональную деятельность;
- грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке;
- проявлять толерантность в рабочем коллективе;
- применять средства информатизации и информационные технологии для реализации профессиональной деятельности;
- применять в профессиональной деятельности инструкции на государственном и иностранном языке;
- вести общения на профессиональные темы;

**уметь:**

- проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели;
- оформлять техническую и технологическую документацию;
- составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;
- применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;
- применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;
- обеспечивать безопасность работ при оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;
- применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;
- выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;
- оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам;
- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- составлять план действия,
- определять необходимые ресурсы;
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
- реализовать составленный план;
- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
- определять задачи поиска информации;
- определять необходимые источники информации;

- планировать процесс поиска;
- структурировать получаемую информацию;
- выделять наиболее значимое в перечне информации;
- оценивать практическую значимость результатов поиска;
- оформлять результаты поиска;
- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
- выстраивать траектории профессионального и личностного развития;
- организовывать работу коллектива и команды;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- излагать свои мысли на государственном языке;
- оформлять документы;
- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- использовать современное программное обеспечение;
- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);
- понимать тексты на базовые профессиональные темы;
- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;
- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;
- кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);
- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.

**знать:**

- концепцию бережливого производства;
- методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем;
- физические особенности сред использования мехатронных систем;
- типовые модели мехатронных систем;
- качественные показатели реализации мехатронных систем;
- типовые модели мехатронных систем;
- правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем;
- методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;
- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
- основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- методы работы в профессиональной и смежных сферах;
- структура плана для решения задач;
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- приемы структурирования информации;
- формат оформления результатов поиска информации;
- содержание актуальной нормативно-правовой документации;
- современную научную и профессиональную терминологию;
- возможные траектории профессионального развития и самообразования;

- психология коллектива;
- психология личности;
- основы проектной деятельности;
- особенности социального и культурного контекста;
- правила оформления документов;
- современные средства и устройства информатизации;
- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;
- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;);
- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);
- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
- особенности произношения;
- правила чтения текстов профессиональной направленности.

#### **1.4. В результате освоения профессионального модуля у обучающегося должны формироваться следующие компетенции:**

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

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

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

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

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

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

ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.

ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

#### **1.5. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего – **578** часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **578** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **362** часов;

учебной практики – **72** часов;

производственной практики – **108** часов.

Профессиональный модуль ПМ.03. «Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем» состоит из следующих междисциплинарных курсов:

**1) МДК 03.01. «Разработка, моделирование и оптимизация».**

По итогам обучения МДК 03.01. «Разработка, моделирование и оптимизация» предусмотрен дифференцированный зачет в 6 и 8 семестре и курсовая работа в 7 семестре.

**2) МДК 03.02. «Оптимизация работы мехатронных систем».**

По итогам обучения **МДК 03.02. «Оптимизация работы мехатронных систем»** предусмотрен дифференцированный зачет в 8 семестре.

По итогам прохождения **учебной практики** предусмотрен дифференцированный зачет в 8 семестре.

По итогам прохождения **производственной практики** предусмотрен дифференцированный зачет в 8 семестре.

Итоговая аттестация по модулю **ПМ.03. «Разработка, моделирование и оптимизация»** – в форме экзамена по модулю в 8 семестре.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК.3.1, ПК.3.2	МДК.03.01 Разработка и моделирование мехатронных систем	216	216	70	40	–	–	–		
ПК.3.3	МДК.03.02 Оптимизация работы мехатронных систем	146	146	66	–	–	–	–		
ПК.3.1. – ПК.3.2	Учебная и производственная практика (по профилю специальности), часов	180					–	–	72	108
ПК.3.1. – ПК.3.3	Квалификационный экзамен	36				36				
	<b>Всего:</b>	<b>578</b>	<b>362</b>	<b>136</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>–</b>		<b>72</b>	<b>108</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), меж дисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>ПМ.03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем</b>		<b>578</b>	
<b>МДК. 03.01 Разработка и моделирования мехатронных систем</b>		<b>396</b>	
<b>Тема 1.1. Моделирование в робототехнических и мехатронных системах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>52</b>	1-3
	Основные понятия и классификация роботов и манипуляционных систем.	2	
	Основы кинематики и динамики манипуляционных систем роботов с последовательной кинематикой.	4	
	Преобразования координат в манипуляционных системах.	2	
	Определение взаимного положения последовательно соединенных звеньев манипуляционных систем.	2	
	Прямая задача кинематики манипуляционных систем с последовательной кинематикой.	4	
	Решение прямой задачи кинематики при позиционном управлении.	4	
	Определение абсолютных скоростей точек звеньев манипулятора	2	
	Обратная задача кинематики манипуляционных систем с последовательной кинематикой при контурном управлении.	4	
	Кинематика манипуляционных механизмов с параллельной структурой. Решение обратной задачи.	4	
	Назначение, состав и классификация робототехнических комплексов.	4	
	Компоновка РТК и возможные траектории схвата манипулятора.	4	
	Использование нескольких роботов в одном РТК. Межстаночные траектории схватов.	2	
	Кинематика и динамика мобильных роботов	4	
	Планирование траекторий схвата манипулятора робота в составе РТК на основе сплайн-функций и полиномов высокого порядка.	4	
	Реализация алгоритма при помощи сетей Петри, понятие граф операций, дерево достижимых маркировок	6	
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>-</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>18</b>	
	Пространство и время. Системы отсчета. Задачи кинематики	2	
Способы задания движения точки, ускорение точки	2		
Обратная задача кинематики.	2		

	Скорости и ускорения точек твердого тела	2	
	Передаточные механизмы	2	
	Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки.	2	
	Основная задача динамики.	2	
	Теорема о движении центра масс.	2	
	Теорема об изменении количества движения системы.	2	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Тестирование по теме 1.1.</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 1.2. Проектирование робототехнических и мехатронных систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>34</b>	1-3
	История развития робототехники.	2	
	Управление движением человека.	2	
	Устройство роботов.	4	
	Приводы роботов.	4	
	Системы управления роботами.	4	
	Динамика роботов	4	
	Проектирование средств робототехники.	4	
	Применение средств робототехники в промышленности.	4	
	Особенности применения средств робототехники в немашиностроительных и в непромышленных отраслях.	2	
	Экстремальная робототехника.	2	
	Социально-экономические аспекты робототехники.	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>12</b>	
	Исследование кинематической структуры пространственных механизмов	4	
	Определение технических показателей предложенных конструкций механизмов	2	
	Определение основных кинематических характеристик предложенных конструкций механизмов	2	
	Исследование навыков оценки кинематической составляющей погрешности позиционирования	2	
	Исследование влияния передаточного числа редуктора мехатронного модуля на динамические свойства системы управления	2	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
<b>Тестирование по теме №1.2</b>	<b>2</b>		
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	1-3
	Общие сведения о САПР, история САПР, типовые процедуры и маршруты проектирования, состав САПР	4	
	CAD, CAE, CAM – системы, назначение, примеры применения	4	
	PDM-системы, САПР ТП, специализированные САПР	2	
	Математическое, лингвистическое и программное обеспечение САПР	4	

<b>Тема 1.3. Системы автоматизированно о проектирования мехатронных систем</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>40</b>	
	Изучение структуры и основ CAE системы Adams, изучение интерфейса препроцессора Adams View	2	
	Изучение основных типов твердых тел, Создание конструктивных элементов	2	
	Изменение положения деталей в модели, работа с булевыми функциями над телами	2	
	Создание ограничений, работа с генераторами движений	2	
	Изучение отличий в формулировке задач динамики, добавление силовых воздействий в модель	2	
	Создание измерителей	2	
	Работа с модулями машиностроения и мехатроники	2	
	Работа с постпроцессором, особенности параметров численного интегрирования в системе Adams	2	
	Моделирование пневмоцилиндра с нагрузкой	2	
	Моделирование позиционного робота с пневматическим управлением	2	
	Совместное моделирование динамики при помощи модуля Controls	2	
	Моделирование манипулятора последовательного типа	2	
	Выбор привода по результатам моделирования	2	
	Моделирование робота гексапода	2	
	Основы моделирования мобильных роботов	2	
	Моделирование кривошипно-ползунного механизма	2	
	Импорт CAD моделей	2	
	База данных моделей, взаимодействие между моделями	2	
	Создание гибких тел, изучения влияния податливости на динамику мехатронных и робототехнических систем	2	
Задание сил трения в модели, изучение нелинейных механических эффектов и их влияние на динамику системы	2		
<b>Практические занятия</b>	-		
<b>Контрольные работы</b>	-		
<b>Самостоятельная работа</b>	-		
<b>Тестирование по теме 1.3.</b>	<b>2</b>		
<b>Курсовая работа</b> Курсовая работа посвящена разработке и исследованию компьютерной модели мехатронной или робототехнической системы. 1. Тематика курсовых проектов (работ) 2. Расчет и проектирование мехатронного устройством подачи деталей. 3. Расчет и проектирование мехатронного устройства сортировки металлических штамповок. 4. Расчет и проектирование шасси мобильного робота 5. Построение и исследование модели оснастки для манипулятора 6. Построение и исследование моделей компонентов экзоскелета	<b>40</b>	1-3	

7. Построение гибридной модели электропривода постоянного тока, функционирующего под различной механической нагрузкой 8. Расчет и проектирование системы управления двумя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе пневмоавтоматики. 9. Расчет и проектирование системы управления тремя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе пневмоавтоматики. 10. Расчет и проектирование устройства контроля почтовых посылок. 11. Расчет и проектирование устройства распределения брикетов. 12. Расчет и проектирование гибочного устройства. 13. Расчет и проектирование маркировочной машины. 14. Расчет и проектирование устройства подачи штифтов. 15. Расчет и проектирование барабана для сварки листов пленки. 16. Расчет и проектирование станции распределения заготовок. 17. Расчет и проектирование вибратора для банок с краской. 18. Расчет и проектирование устройства подачи материалов. 19. Расчет и проектирование ножничного подъемного устройства. 20. Расчет и проектирование устройством для сортировки камней. 21. Расчет и проектирование устройством для прессования мусора. 22. Расчет и проектирование крепежа для корпуса фотокамеры. 23. Расчет и проектирование станции лазерной резки. 24. Частичная автоматизация установки для обработки внутренней цилиндрической поверхности. 25. Расчет и проектирование сверлильного станка с четырьмя шпинделями 26. Расчет и проектирование сверлильного станка с гравитационным магазином. 27. Расчет и проектирование опрокидывающего устройства.			
<b>МДК 03.02 Оптимизация работы мехатронных систем</b>		<b>146</b>	
<b>Тема 2.1. Методы оптимизации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	1-3
	Классические задачи оптимизации, формализованная запись задач оптимизации	2	
	Основные методы решения задач оптимизации.	4	
	Основные методы численного дифференцирования	2	
	Численные методы интегрирования	4	
	Качественное и количественное решение задачи оптимального управления. Теорема об n-интервалах	4	
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>	
	Запись задач оптимизации на формализованном языке	2	
	Изучение методов интерполяции	2	

	Изучение численных методов дифференцирования	2	
	Численные методы интегрирования	2	
	Изучение методов одномерной оптимизации, поисковые системы	4	
	Методы многомерной оптимизации Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Градиентные методы.	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>	2
	<b>Тестирование по теме 2.1.</b>	<b>2</b>	
<b>Тема 2.2 Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>62</b>	1-3
	Принципиальные электрические схемы. Общие требования. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем	2	
	Правила выполнения электрических схем. Условные графические обозначения элементов схем. Обозначение цепей	2	
	Принципиальные пневматические схемы. Общие сведения о пневматических системах измерения и автоматизации	2	
	Основные требования к пневматическим средствам измерения, автоматизации и линиям связи	2	
	Условные графические обозначения и маркировка пневматических средств измерения и автоматизации	2	
	Основные требования к содержанию и оформлению принципиальных пневматических схем	2	
	Принципиальные пневматические схемы измерения и автоматического регулирования	2	
	Принципиальные электрические схемы питания средств измерения и автоматизации. Назначение и общие требования	2	
	Аппаратура управления и защиты схем электропитания	2	
	Места установки аппаратов управления и защиты	2	
	Принципиальные пневматические схемы питания средств измерения и автоматизации	2	
	Требования к качеству сжатого воздуха	2	
	Источники питания. Выбор схемы пневмопитания	2	
	Оформление принципиальных пневматических схем питания	2	
	Основы расчета количества кабельной продукции	2	
	Оптимальное размещение элементов	2	
Обеспечение технических связей между рабочими местами при подвижном монтаже со свободным и принудительным (регламентированным) ритмом	2		
Освоение технологического процесса монтажа в мелкосерийном и крупносерийном производстве	2		
Выбор оптимального варианта технологического процесса монтажа	2		

Ускоренная технологическая подготовка монтажа специальных изделий и система счет: создания техно логичных конструкций; базирования на типовые технологические процессы и групповые методы монтажа; создания автоматизированных систем технологической подготовки производства	2
Повышение производительности труда при монтаже. Механизация и автоматизация процессов монтажа	2
Монтаж электронных устройств и электропроводок	2
Основные элементы приборов с катушками индуктивности	2
Технология монтажа, электро и радиоэлементов с различными конструкциями сердечников и обмоток	2
Потенциометры – назначение, конструктивные особенности, классы точности	2
Основные операции сборки резистивного узла с проволочным проводящим элементом: намотка, пропитка, зачистка рабочей поверхности, электромонтаж. Общая сборка потенциометра	2
Виды и типы схем объемного монтажа. Типы электрических схем и основные правила их выполнения	2
Выбор марки проводов и подготовки их к монтажу. Вязка жгутов, монтаж жгутов в изделии	2
Монтаж ленточными кабелями. Контроль качества выполнения объёмного электромонтажа	2
Монтаж соединений. Виды соединений, используемые при производстве механических, электрических и электронных приборов	2
Конструктивные варианты направляющих вращательного и возвратнопоступательного движения	2
Требования к направляющим вращательного движения, применяемым в автоматических системах управления	2
Монтаж зубчатых передач. Подготовительные операции: проверка комплектности, расконсервация, входной контроль элементов зубчатой передачи (зубчатые колеса, корпуса, кронштейны, валы и оси)	2
<b>Лабораторные занятия</b>	<b>50</b>
Выбор напряжения и требования к источникам питания	2
Выбор схемы электропитания, резервирование и автоматическое включение резерва	2
Установка первичных приборов для измерения температуры	2
Подключение нормирующих преобразователей	2
Технологический процесс монтажа	2
Разработка технологического процесса монтажа	2
Выбор схемы пневмопитания	2
Выбор марки проводов и подготовки их к монтажу	2
Выбор аппаратов управления и защиты	2
Монтаж исполнительных элементов	2
Наладка исполнительных элементов	2
Монтаж датчиков	2
Датчики	2
Подключение датчиков	2
Монтаж первичных преобразователей	2

Монтаж распределительной техники	2	
Подключение распределительной техники	2	
Сужающие устройства для измерения расхода	2	
Установка сужающих устройств для измерения расхода	2	
Установка отборных устройств	2	
Первичные приборы для измерения температуры	2	
Установка первичных приборов для измерения температуры	2	
Монтаж приборов, аппаратуры управления на щитах и пультах	2	
Перечень технологической документации	2	
Содержание технологической документации	2	
<b>Практические занятия</b>	-	
<b>Контрольные работы</b>	-	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>12</b>	2
<b>Тестирование по теме 2.2</b>	<b>2</b>	
<b>Учебная практика (по профилю специальности)</b>		
<b>Виды работ</b>		
Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «И» Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «ИЛИ» Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «НЕ» Монтаж пневматических схем с одним пневмоцилиндром Монтаж пневматических схем с двумя пневмоцилиндрами Монтаж пневматических схем с двумя пневмоцилиндрами с совпадающими шагами Решение задач оптимального раскроя материала Решение задач оптимизации конструкции мехатронных узлов и систем	<b>72</b>	<b>3</b>
<b>Производственная практика (по профилю специальности):</b>		
<b>Виды работ:</b> участие в организации работ по производственной эксплуатации систем автоматического управления; участие в организации работ по наладке систем автоматического управления; проведение настройки и регулировки средств автоматизации контроля; определение причин отказов и неисправностей в работе средств автоматизации контроля; поиск и устранение неисправностей и отказов в работе средств автоматизации контроля; Работа со схемами электронных узлов и блоков измерительной аппаратуры Работа со схемами первичных преобразователей, монтаж преобразователей по месту. Работа с технической документацией по монтажу электронных устройств. Работа с технической документацией по монтажу первичных преобразователей. Подготовка и проведение монтажа контрольно-измерительных приборов и элементов систем автоматики. Выполнение монтажа электроизмерительных приборов и средств автоматики.	<b>108</b>	<b>3</b>

<p>Выполнение монтажа электронных датчиков. Выполнение монтажа сигнализаторов давления. Проверка элементной базы. Проверка средств измерения.</p> <p>Проверка и монтаж вторичных приборов для измерения температуры.</p> <p>Монтаж электронного блока управления и сопряжения системы: станок – блок управления – компьютер. Наладка систем измерения температуры.</p> <p>Наладка систем измерения давления. Наладка систем измерения расхода. Наладка систем измерения уровня. Наладка автоматических регуляторов.</p> <p>Наладка схем электропитания, Наладка схем сигнализации, защиты и блокировки. Комплексная наладка систем контроля и автоматического регулирования.</p> <p>Ремонт, сборка, проверка, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача теплоизмерительных, электромагнитных, электродинамических, массоизмерительных, счетных, оптикомеханических, пирометрических, автоматических, самопишущих и других приборов средней сложности со снятием схем.</p> <p>Составление и монтаж схем соединений средней сложности. Окраска приборов.</p> <p>Пайка различными припоями (медными, серебряными и др.). Требования к оформлению технологической документации;</p> <p>Требования безопасности жизнедеятельности на предприятии.</p>		
<b>Квалификационный экзамен по ПМ.03</b>	<b>36</b>	<b>3</b>
<b>Всего</b>	<b>578</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3

<p>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования</p>	<p>Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)</p>
<p>Учебные помещения</p>	
<p>Лаборатория теории автоматического управления и моделирования средств управления для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий; специализированная мебель, мультимедийный проктор, переносной экран, ноутбук, 6 персональных компьютеров с доступом в сеть Интернет, аналоговые вычислительные комплексы АВК-6, АВК-16, АВК-32, 5 стендов для изучения программируемых логических контроллеров ОВЕН серии Мх110, стенд для изучения промышленных датчиков и САР уровня, стенд для исследования движения робокара, стенд для изучения программирования человеко-машинного интерфейса; Стенд для изучения устройств переработки информации Овен</p>	<p>308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 4 № 231, 67,2 кв. м, этаж 2, помещение 45</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	
<p>Читальный зал библиотеки с выходом в сеть интернет для самостоятельной работы; специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p>	<p>308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, Библиотека №303, 83,1 кв. м, этаж 3, помещение 9</p>

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Операционная система ASTRA LINUX Вариант лицензирования «Орел» 1.7	Контракт №144-22 от 27.10.2022 лицензия №223100026-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-11874 от 07.11.2022 Лицензия бессрочная
2	Офисный пакет Мой офис Профессиональный 2.	Договор №143-22 от 31.10.2022 Лицензия бессрочная
3	Kaspersky Endpoint Security «Расширенный Russian Edition»	Контракт № 03261000041230000160001 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 21.08.2023. Срок действия лицензии 26.08.2025.

е  
с  
к  
о  
м

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
4	Yandex browser	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная
7	MSC Adams, Easy5, Patran, Nastran	Соглашение RE008959BST-1 от 26.11.2018 г. Лицензия бессрочная

### 3.2. Доступная среда

При создании безбарьерной среды учитываются потребности лиц с ограниченными возможностями здоровья. В образовательной организации обеспечен беспрепятственный доступ в здание лицам с ограниченными возможностями здоровья. Для лиц с нарушением работы опорно-двигательного аппарата обеспечен доступ для обучения в аудиториях, расположенных на первом этаже, также имеется возможность доступа и к другим аудиториям. В сети «Интернет» есть версия официального сайта учебной организации для слабовидящих.

### 3.3. Информационное обеспечение обучения

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

##### Основные источники:

1. Бушуев, Д.А. Лабораторный практикум по курсу «Системы автоматизированного проектирования»: учебное пособие [электронный ресурс] / Д.А. Бушуев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 97 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Book/LoadPdfReader/2018112016133775500000652581>

2. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств / Лань. 2012 [электронный ресурс]. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2765](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2765).

3. Готлиб Б.М. Проектирование мехатронных систем [Электронный ресурс]. - Екатеринбург: УрГУПС, 2007. - Режим доступа: <http://gendocs.ru/docs/6/5481/conv1/file1.pdf>

4. Акопов, А. С. Компьютерное моделирование: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Акопов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 389 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10712-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495518>.

5. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 398 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13776-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490892>.

6. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495246>.

7. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13637-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/496602>.

8. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09581-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494921>.

9. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495250>.

#### **Дополнительные источники:**

1. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04293-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492855>.

2. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00798-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491141>.

3. Ким, Д. П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9294-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489509>.

4. Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления: учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06483-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489520>.

#### **Интернет-ресурсы:**

<http://www.elibrary.ru>- Научная электронная библиотека

<https://mech.novtex.ru/jour> - журнал «Мехатроника, автоматизация, управление»

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

Образовательное учреждение располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов практических занятий, междисциплинарной и модульной подготовки, предусмотренных паспортом модуля. Соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Занятия проводятся в учебных аудиториях, оснащенных необходимым учебным, методическим, информационным, лицензионным программным обеспечением.

В преподавании используются занятия в форме лекций и практических занятий. При освоении модуля должны предусматриваться групповые и индивидуальные консультации.

Освоение модуля обеспечивается учебно-методической документацией по всем междисциплинарным курсам модуля. Каждый обучающийся имеет доступ к базам данных и библиотечным фондам образовательного учреждения.

Внеаудиторная работа сопровождается методическим обеспечением.

Освоению профессионального модуля предшествует изучение следующих дисциплин и модулей:

- ОП.01. Инженерная графика;
- ОП.02. Электротехника и основы электроники;
- ОП.03. Метрология, стандартизация и сертификация;
- ОП.04. Техническая механика;
- ОП.05. Охрана труда;
- ОП.06. Материаловедение;
- ОП.07. Основы вычислительной техники;
- ОП.08. Основы автоматического управления;
- ОП.09. Электрические машины и электроприводы;
- ОП.10. Элементы гидравлических и пневматических систем;
- ОП.11. Безопасность жизнедеятельности;
- ПМ.01. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем;
- ПМ.02. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем;

систем;

### **3.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам:

- наличие высшего образования, соответствующего профилю модуля «Монтаж, программирование и пусконаладка мехатронных систем»;
- обязательная стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года;
- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы. Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:
- руководителями практики от учебного заведения должны быть преподаватели общепрофессиональных дисциплин и профессионального модуля;
- руководители от организации наличие практического опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

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

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе профессионального модуля, обеспечивает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения. Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия. В состав экзаменационной комиссии могут входить представители общественных организаций обучающихся. Формы и методы текущего и итогового контроля по профессиональному модулю самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее двух месяцев от начала обучения. Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (табл. 1).

Таблица 1. Показатели контроля и оценки результатов освоения ПМ

Результаты (освоенные профессиональные и общие концепции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– концепцию бережливого производства;</li> <li>– методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем;</li> <li>– физические особенности сред использования мехатронных систем;</li> <li>– типовые модели мехатронных систем.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы;</li> <li>– оформлять техническую и технологическую документацию;</li> <li>– составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;</li> </ul>	<i>Экспертная оценка на практическом занятии</i>

	<p>рассчитывать основные техникоэкономические показатели.</p> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать и моделировать простые устройства и функциональные блоки мехатронных систем.</li> </ul>	
<p>ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– качественные показатели реализации мехатронных систем;</li> <li>– типовые модели мехатронных систем.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;</li> <li>– применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Моделировать простые устройства и функциональные блоки мехатронных систем.</li> </ul>	<p><i>Экспертная оценка на практическом занятии</i></p>
<p>ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем;</li> <li>– методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечивать безопасность работ при оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;</li> <li>– применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;</li> </ul>	<p><i>Экспертная оценка на практическом занятии</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;</li> <li>– оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам.</li> </ul> <p><b>Практический опыт:</b> оптимизировать работы компонентов и модулей мехатронных систем</p>	
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>– анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>– определять этапы решения задачи;</li> <li>– выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>– составить план действия;</li> <li>– определить необходимые ресурсы;</li> <li>– владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– реализовать составленный план;</li> <li>– оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>– основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или</li> </ul>	<p><i>Экспертная оценка на практическом занятии</i></p>

	<p>социальном контексте;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач;</li> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять задачи поиска информации;</li> <li>– определять необходимые источники информации;</li> <li>– планировать процесс поиска;</li> <li>– структурировать получаемую информацию;</li> <li>– выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>– оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>– оформлять результаты поиска.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>– приемы структурирования информации;</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации.</li> </ul>	<p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ.</i></p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>– выстраивать траектории профессионального и</li> </ul>	<p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ.</i></p>

<p>сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>личностного развития.</p> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание актуальной нормативноправовой документации;</li> <li>– современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>– возможные траектории профессионального развития и самообразования.</li> </ul>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– психология коллектива;</li> <li>– психология личности;</li> <li>– основы проектной деятельности.</li> </ul>	<p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ.</i></p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– излагать свои мысли на государственном языке;</li> <li>– оформлять документы.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности социального и культурного контекста;</li> <li>– правила оформления документов.</li> </ul>	<p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ.</i></p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать современное программное обеспечение.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные средства и устройства информатизации;</li> <li>– порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p><i>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении работ.</i></p>

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой (табл. 2). На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.

Таблица 2. Показатели оценки достижений

<b>Процент результативности (правильных ответов)</b>	<b>Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</b>	
	<b>Балл (отметка)</b>	<b>Вербальный аналог</b>
90–100	5	отлично
80–89	4	хорошо
70–79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

**ЛИСТ  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры технической кибернетики и принята на 20\_\_-20\_\_ учебный год без изменений.

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_ / Д.А. Бушуев/

Директор колледжа высоких технологий

\_\_\_\_\_ / А.К. Гуцин /