

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.11.2022 17:35:56  
Уникальный программный ключ:  
e68634da050325a9234284dd96b4f0f8b288e139

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДЕНО  
Заместителем директора филиала  
Шитиковым П.М.  
РАЗРАБОТЧИК  
Оленькова М.Н.

**ПМ.03. РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ  
МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**

рабочая программа профессионального модуля для обучающихся по программе подготовки  
специалистов среднего звена

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Форма обучения – очная

Оленькова Маргарита Николаевна. ПМ.03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем. Рабочая программа профессионального модуля для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2022.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 года, № 1550, на основе примерной основной образовательной программы, регистрационный номер в реестре 170828 от 17 апреля 2017 года.

Рабочая программа профессионального модуля опубликована на сайте ТюмГУ: ПМ.03 Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2. Результаты освоения профессионального модуля	5
3. Структура и примерное содержание профессионального модуля	6
4. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля	20
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	23

## 1. Паспорт программы профессионального модуля

### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

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

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

В результате освоения дисциплины 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;
- распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах;
- проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;
- определение этапов решения задачи;
- определение потребности в информации;
- осуществление эффективного поиска;
- выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных;
- разработка детального плана действий;
- оценка рисков на каждом шагу;
- оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предложение критериев оценки и рекомендации по улучшению плана;
- планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;
- проведение анализа полученной информации, выделение в ней главных аспектов;
- структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска;
- интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности;
- использование актуальной нормативно-правовой документации по профессии (специальности);
- применение современной научной профессиональной терминологии;
- определение траектории профессионального развития и самообразования;
- участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач
- планирование профессиональной деятельности;
- грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке;
- проявление толерантность в рабочем коллективе;
- применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности;

- применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке;
- ведение общения на профессиональные темы;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **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;
- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- приемы структурирования информации;
- формат оформления результатов поиска информации;
- содержание актуальной нормативно-правовой документации;
- современная научная и профессиональная терминология;
- 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **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.

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение профессионального модуля:**

Всего – 728 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 494 часа, включая:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося – 426 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 48 часов;

консультации обучающегося – 2 часа;

промежуточная аттестация – 36 часов;

учебной и производственной практики – 216 часов.

## 2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
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.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.



### 3. Структура и примерное содержание профессионального модуля

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) Распределение часов					Практика (концентрированная, рассредоточенная, комбинированная)	
			Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия), часов			Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа, часов		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК.3.1.-ПК.3.3	МДК.03.01 Разработка и моделирование мехатронных систем	210	168	100	18	22		72	144
ПК.3.1.-ПК.3.3	МДК.03.02 Оптимизация работы мехатронных систем	92	72	36		20			
ПК.3.1.-ПК.3.3	МДК.03.03 Твердотельное моделирование и прототипирование деталей и узлов мехатронных систем	192	186	124		6			
		<b>728</b>	<b>426</b>	<b>260</b>	<b>18</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК.03.01 Разработка и моделирование мехатронных систем</b>			
Тема 1. Проектирование автоматизированных систем.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	
	1. Обзор и области применения электропневматических систем.	2	1
	2. Сравнение различных систем управления (электрика, электроника, пневматика).	6	1
	3. Структура электропневматической системы и направление потока сигналов.	4	1
	2. Различия в направлении потоков сигналов. Электропневматический и пневмоэлектрический преобразователи – конструкция и принцип работы. Принцип работы электромагнитной катушки.	4	1
	3. Достоинства и недостатки электромагнитов постоянного и переменного тока. Условные графические обозначения электропневматических и электрических элементов и их обозначение в принципиальных схемах.	4	1
	<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>	
	1. Контакты (отличие НЗ и НО контактов в пневматике и электрике). Способы управления контактами, нумерация контактов.	4	2
	2. Проектная документация.	4	2
	3. Источники питания постоянного и переменного тока.	4	2
	4. Конструкции распределителей с электромагнитным управлением. Условные обозначения, пилотное управление, ручное дублирование.	4	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>	
	Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам: электромагниты постоянного и переменного тока; источники питания постоянного и переменного тока; типы сигналов; подготовка к практическим занятиям; оформление отчётов по практическим занятиям.	2	3
Тема 2. Логические	<b>Практические занятия</b>	<b>24</b>	

операции в пневмоавтоматике.	1.	Прямое управление пневматическим цилиндром с помощью электрокнопки. Цепочки управления и их нумерация в схеме	6	3
	2.	Реализация логических функций «И», «ИЛИ», «ДА», «НЕТ» на контактах реле.	6	2
	3.	Схемы с памятью (самоподхватом реле), доминирующее включение и выключение.	6	
	4.	Схемы с памятью на бистабильных распределителях (отличие от схем с самоподхватом по потреблению энергии). Подтверждение положения штока пневмоцилиндра.	6	2
	<b>Самостоятельная работа</b>		<b>4</b>	
Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам: логические функции; бистабильные распределители; прямое управление пневмоцилиндром; непрямое управление пневмоцилиндром; подготовка к практическим занятиям; оформление отчётов по практическим занятиям.		4	3	
Тема 3. Виды и принцип действия датчиков положения. Аналоговые датчики.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	1.	Различные виды датчиков: электромеханические концевые выключатели, герконы, индуктивные, емкостные, оптические датчики положения.	12	1
	<b>Практические занятия</b>		24	2
	1.	Условные обозначения, конструкции и принцип действия. Двух- и трехпроводные датчики, способы их подключения. Области применения в различных отраслях промышленности: как концевые выключатели и датчики наличия объекта.	6	2
	2.	Управление по давлению. Датчики (реле) давления, вакуума и перепада давления. Условные обозначения, конструкция и принцип действия.	6	2
	3.	Управление по времени. Реле времени (таймеры). Условные обозначения, конструкция и принцип действия. Задержка по переднему и заднему фронту.	6	2
	4.	Схема управления исполнительным механизмом с экономией сжатого воздуха (реле давления, управляемый обратный клапан, концевые выключатели, отсечной клапан).	6	2
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>2</b>		

	Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам: логические функции; бистабильные распределители; прямое управление пневмоцилиндром; непрямое управление пневмоцилиндром; подготовка к практическим занятиям; оформление отчётов по практическим занятиям.	2	3
Тема 4. Проектирование электропневматической системы управления.	<b>Содержание учебного материала</b>	8	
	1. Электрический счетчик циклов, суммирующий и вычитающий. Системы управления двумя исполнительными механизмами. Проектирование электропневматической системы управления.	2	1
	2. Принцип построения самоблокирующихся (для управления моностабильными распределителями) и самовыключающихся (управление бистабильными распределителями) тактовых цепей с надежным обратным переключением.	2	1
	3. Знакомство с полной версией программы FluidSIM-P. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.	2	1
	4. Устройство для заполнения банок: система управления 3 цилиндрами с пропуском шагов и таймером. Реализация дополнительных сервисных функций: старт, стоп, аварийный стоп, сброс (исходное положение), ручной/автомат, одиночный цикл/продолжительный, наличие детали.	2	1
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>14</b>	
	Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам: управление по давлению; датчики положения (двухлинейные и трехлинейные); управление по времени; подготовка к практическим занятиям; оформление отчётов по практическим занятиям.	14	3
Тема 5. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления.	<b>Содержание учебного материала</b>	10	
	1. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления несколькими исполнительными механизмами и несколькими сервисными функциями.	2	1
	2. Проектирование системы управления с повторяющимися шагами.	2	1

	3.	Порядок ввода электропневматической системы в эксплуатацию. Регулярные процедуры по обслуживанию. Документация.	2	1
	4.	Поиск неисправностей в электропневматических системах управления. Типовые неисправности и их причины (недостаточное питание сжатым воздухом, качество сжатого воздуха, конденсат, чрезмерные нагрузки). Процедуры поиска неисправностей (табличный и алгоритмический методы).	2	1
	5.	Пропорциональная пневматика. Аналоговый датчик давления (SDE), пропорциональные регуляторы давления (MPPE, MPPES), пропорциональный распределитель (MPYE). Устройство, принцип действия, условные обозначения, области применения.	2	1
	<b>Практические занятия</b>		<b>36</b>	
	1.	Прямое и не прямое управление.	2	2
	2.	Бистабильное управление с моностабильным распределителем.	2	2
	3.	Концевые датчики.	2	2
	4.	Счетчик.	2	2
	5.	Клапан быстрого выхлопа.	2	2
	6.	Схемы с памятью и регулируемой скоростью цилиндра.	2	2
	7.	Управление по давлению.	2	2
	8.	Клапан выдержки времени.	2	2
	9.	Координированное перемещение.	2	2
	10.	Совпадение сигналов.	2	2
	11.	Переключающий распределитель.	2	2
	12.	Проектирование и расчет электропневматических схем по заданной диаграмме перемещение-шаг (без совпадающих шагов).	8	2
	13.	Проектирование и расчет электропневматических схем по заданной диаграмме перемещение-шаг (с совпадающими шагами).	6	2
<b>Курсовой проект</b>			<b>18</b>	
<b>Тематика курсовых проектов (работ)</b>				
	1.	Расчет и проектирование схемы управления двумя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе пневмоавтоматики.		
	2.	Расчет и проектирование схемы управления двумя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе электроавтоматики.		
	3.	Расчет и проектирование схемы управления тремя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на		

<p>базе пневмоавтоматики.</p> <p>4. Расчет и проектирование схемы управления тремя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе электроавтоматики.</p> <p>5. Расчет и проектирование схемы управления устройством подачи деталей.</p> <p>6. Расчет и проектирование схемы управления устройством сортировки металлических штамповок.</p> <p>7. Расчет и проектирование схемы управления устройством контроля почтовых посылок.</p> <p>8. Расчет и проектирование схемы управления устройством распределения брикетов.</p> <p>9. Расчет и проектирование схемы управления гибочного устройства.</p> <p>10. Расчет и проектирование схемы управления маркировочной машины.</p> <p>11. Расчет и проектирование схемы управления устройством подачи штифтов.</p> <p>12. Расчет и проектирование схемы управления барабана для сварки листов пленки.</p> <p>13. Расчет и проектирование схемы управления станции распределения заготовок.</p> <p>14. Расчет и проектирование схемы управления вибратора для банок с краской.</p> <p>15. Расчет и проектирование схемы управления устройством подачи материалов.</p> <p>16. Расчет и проектирование схемы управления сварочной машины для термопластиков.</p> <p>17. Расчет и проектирование схемы управления устройством для сортировки камней.</p> <p>18. Расчет и проектирование схемы управления устройством для прессования мусора.</p> <p>19. Расчет и проектирование схемы управления крепежа для корпуса фотокамеры.</p> <p>20. Расчет и проектирование схемы управления станции лазерной резки.</p> <p>21. Частичная автоматизация установки для обработки внутренней цилиндрической поверхности.</p> <p>22. Расчет и проектирование схемы управления сверлильного станка с четырьмя шпинделями</p> <p>23. Расчет и проектирование схемы управления сверлильного станка с гравитационным магазином.</p> <p>24. Расчет и проектирование схемы управления опрокидывающего устройства.</p>		
<b>Всего</b>	<b>210</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>МДК.03.02 Оптимизация работы мехатронных систем</b>			
<b>Тема 1. Методы оптимизации.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>36</b>	
	1. Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления.	2	1
	2. Интерполяция сплайнами, метод наименьших квадратов.	2	1
	3. Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге.	2	1
	4. Интерполяция сплайнами. МНК.	2	1

	5.	Численное дифференцирование.	2	1
	6.	Введение в методы численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы Гаусса.	2	1
	7.	Построение кубического интерполяционного сплайна для функции Рунге.	4	1
	8.	Аппроксимация данных методом наименьших квадратов.	4	1
	9.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты.	4	1
	10.	Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы: методы Адамса-Башфорта, Адамса-Моултона.	4	1
	11.	Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения.	4	1
	12.	Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Градиентные методы.	4	1
Тема 2. Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления.	<b>Практические занятия</b>		<b>36</b>	
	1.	Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации.	2	2
	2.	Монтаж и наладка исполнительных элементов.	2	2
	3.	Монтаж и подключение датчиков.	2	2
	4.	Монтаж отборных устройств и первичных преобразователей.	2	2
	5.	Монтаж и подключение процессорных элементов.	2	2
	6.	Монтаж и подключение распределительной техники.	2	2
	7.	Установка сужающих устройств для измерения расхода.	2	2
	8.	Установка отборных устройств.	2	2
	9.	Установка первичных приборов для измерения температуры.	2	2
	10.	Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП.	4	2
	11.	Монтаж нормирующих преобразователей.	2	2
	12.	Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем.	4	2
	13.	Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах.	4	2
	14.	Монтаж регулирующих устройств.	4	2

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>20</b>	
	1.	Подготовка к практическим занятиям.	6	3
	2.	Оформление отчётов по практическим занятиям.	8	3
	3.	Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой.	6	3
<b>Всего:</b>			<b>92</b>	
<b>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</b>		<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>МДК.03.03 Твердотельное моделирование и прототипирование деталей и узлов мехатронных систем.</b>				
<b>4 семестр</b>			<b>66</b>	
<b>Тема 3.3. Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>	
	Лекции, уроки			2
	1.	Особенности конструкции мехатронных модулей: линейного перемещения, с поворотным механизмом, с большим числом степеней свободы	2	2
	2.	Механические узлы мехатронных модулей. Основные элементы механики. Чертежи деталей	2	2
	Практические занятия			
	1.	Чтение и подготовка технической документации по моделированию деталей мехатронных модулей: фланца, прокладки, уплатнители	2	3
	2.	Чтение и подготовка технической документации по моделированию деталей мехатронных модулей: зубчатые редукторы	2	3
	3.	Чтение и подготовка технической документации по моделированию деталей мехатронных модулей: зубчато-ременные передачи	2	3
	4.	Чтение и подготовка технической документации по моделированию деталей мехатронных модулей: передачи винт-гайка	2	3
	Самостоятельная работа			
1.	Подготовка чертежей	4	2	
<b>Тема 3.4. Введение в технологию быстрого</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
	Лекции, уроки			



<b>прототипирования</b>	3.	Общие сведения о трехмерной компьютерной графике и современных технологиях моделирования	2	1
	4.	Современные методы разработки промышленных изделий. Цифровое прототипирование	2	1
	5.	Технология твердотельного моделирования. Экранная система координат	2	2
	6.	Обзор сред твердотельного моделирования	2	2
	Практические занятия			
	5	Интерфейс и основы работы в среде твердотельного моделирования	2	3
	6	Базовые примитивы твердотельного моделирования	2	3
	7	Моделирование деталей мехатронных модулей на основе технической документации	2	3
<b>Тема 3.5. Методы конструктивной сплошной геометрии.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	
	Лекции, уроки			
	7	Базовые методы моделирования конструктивной сплошной геометрии	2	1
	Практические занятия			
	8	Поворот объекта в экранном пространстве	2	3
	9	Трансформация объекта в экранном пространстве	2	3
	10	Зеркалирование объекта в экранном пространстве	2	3
	11	Моделирование деталей мехатронных модулей на основе технической документации	2	3
<b>Тема 3.6. Логические операции в твердотельном моделировании.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	Лекции, уроки			
	8	Базовые логические операции в твердотельном моделировании	2	2
	Практические занятия			
	12	Использование базовых булевых операций в твердотельном моделировании	2	3
	13	Использование базовых небулевых операций в твердотельном моделировании	2	3
	14	Моделирование деталей мехатронных модулей на основе технической документации	2	3
<b>Тема 3.7. Методы экструдирования в твердотельном моделировании.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
	Лекции, уроки			
	9	Экструзия как технология и метод твердотельного моделирования	2	2
	Практические занятия			
	15	2Д-примитивы как основа метода экструзии	2	3

	16	Редакторы полигонов	2	3
	17	Поворотная экструзия	2	3
	18	Линейная экструзия	2	3
	19	Символьная информация как объект экструдирования при моделировании технических объектов	2	3
	20	Моделирование деталей мехатронных модулей на основе технической документации	2	3
<b>Тема 3.8. Моделирование деталей мехатронных узлов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	Лекции, уроки			
	10	Контрольный урок: Моделирование деталей мехатронных модулей на основе технической документации	2	2
	Самостоятельная работа			
		Подготовка моделей по чертежам, чтение технической документации	2	3
ИТОГО: Лекций, уроков – 20 ч. Практических занятий – 40 ч. Самостоятельной работы – 6 ч. Максимальная нагрузка – 66 ч.				
<b>5 семестр</b>			<b>72</b>	
<b>Тема 3.9. Параметрическое моделирование 3D объектов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>22</b>	
	Лекции, уроки			
	1	Понятие о параметризации в твердотельном моделировании	2	2
	2	Использование переменных и модулей при построении объектов	2	2
	3	Использование стандартных и собственных функций при моделировании объектов	2	2
	4	Использование стандартных и собственных библиотек при моделировании объектов	2	2
	Практические занятия			2
	1	Параметрическое описание модели на основе базового параметра	2	2
	2	Разработка модулей для построения моделей деталей	4	3
	3	Разработка функций для построения моделей деталей	2	2
	4	Использование стандартной библиотеки при моделировании объектов	2	2

	5	Разработка собственной библиотеки моделей деталей мехатронных модулей	4	3
<b>Тема 3.10. Использование алгоритмических (математических структур) при разработке 3D моделей.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	Лекции, уроки			
	5	Циклические структуры и массивы (линейные, круговые)	2	2
	Практические занятия			
	6	Моделирование деталей мехатронных модулей на основе технической документации с использованием массивов	4	3
<b>Тема 3.11. Возможности среды твердотельного моделирования при работе с внешними файлами и оформление технической документации.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
	Лекции, уроки			
	6	Экспорт и импорт файлов	2	1
	7	Получение чертежа 3D моделей	2	2
	8	Формирование и оформление выходной информации (технических чертежей)	2	2
	Практические занятия			
	7	Экспортирование файлов для прототипирования	2	2
	8	Формирование чертежей по трем видам детали	2	3
	9	Формирование чертежей с аксонометрическим изображением детали	2	3
	10	Сборочные чертежи механизмов и узлов	2	3
<b>Тема 3.12. Субтрактивная технология быстрого прототипирования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>30</b>	
	Лекции, уроки			
	9	Технология лазерной резки. Лазерные станки ЧПУ	2	1
	10	Среда управления технологией лазерной резки	2	2
	11	Технология фрезерования. Фрезерные станки с ЧПУ	2	1
	12	Среда управления технологией фрезерования	2	2
	Практические занятия			
	11	Устройство станка лазерной резки. Техника безопасности при работе со станком лазерной резки	2	2
	12	Техническое обслуживание станка лазерной резки. Эргономика рабочего пространства	2	2
	13	САМ-системы управления станком лазерной резки	2	3
	14	Прототипирование деталей и узлов мехатронных модулей на станке лазерной резки	4	3
	15	Устройство фрезерного станка с ЧПУ. Техника безопасности при работе с фрезерным станком	2	2

	16	Техническое обслуживание станка лазерной резки. Эргономика рабочего пространства	2	2
	17	САМ-системы управления фрезерным станком	4	3
	18	Прототипирование деталей и узлов мехатронных модулей на фрезерном станке	4	3
ИТОГО: Лекций, уроков – 24 ч. Практических занятий – 48 ч. Самостоятельной работы - - Максимальная нагрузка – 72 ч.				
<b>6 семестр</b>			<b>54</b>	
<b>Тема 3.13. Аддитивная технология быстрого прототипирования.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>24</b>	
	Лекции, уроки			
	1	Технологии аддитивного производства	2	1
	2	Оборудование аддитивного производства	2	1
	3	Расходные материалы аддитивного производства	2	2
	4	Устройство 3D принтера с технологией FDM. САМ-системы управления принтером и процессом 3D печати	2	2
	5	Технология обратного инжиниринга (3D сканирование)	2	2
	6	Технологии доработки 3D моделей после сканирования	2	2
	Практические занятия			
	1	Устройство 3D принтера с технологией FDM. Техника безопасности при работе с принтером	2	2
	2	Техническое обслуживание 3D принтера. Эргономика рабочего пространства	2	2
	3	САМ-системы управления печатью на 3D принтере	2	2
	4	Прототипирование деталей и узлов мехатронных модулей на 3D принтере Постпечатная обработка деталей	4	3
	5	Технологии реинжиниринга (3D сканирование)	2	2
<b>Тема 3.14. Прототипирование электронных компонент мехатронных модулей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	Лекции, уроки			
	7	Технология макетирования электронных устройств	2	2
	8	Современные информационные технологии трассировки и изготовления	2	2

		печатных плат		
	9	Современные технологии монтажа электронных плат	2	2
		Практические занятия		
	6	Прототипирование (макетирование) простейших электронных устройств управления мехатронными модулями линейного перемещения	6	3
	7	Основы пайки электронных компонент систем управления мехатронными модулями	4	3
	8	Трассирование и травление плат управляющих модулей мехатронных систем	4	3
	9	Поверхностный монтаж и демонтаж печатных плат	4	3
	10	Прототипированием полнофункциональных мехатронных модулей	6	3
		ИТОГО: Лекций, уроков – 18 ч. Практических занятий – 36 ч. Самостоятельной работы - - Максимальная нагрузка – 54 ч.		

Примечание – для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – Ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств).

2 – Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).

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

#### 4. Условия реализации программы профессионального модуля

Реализация программы модуля предполагает наличие:

– **Кабинета мехатронных робототехнических комплексов** оснащенного следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, комплект учебно-лабораторного оборудования «Основы мехатроники». На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

– **Лаборатории программируемых логических контроллеров** оснащенная следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры, набор инструмента (отвертки, шестигранные ключи, мультиметр, резак для пневматических шлангов), лабораторный набор для изучения принципов работы элементов цифровых устройств («И», «ИЛИ», «ИЛИ-НЕ», «И-НЕ», «Исключающее ИЛИ», триггеры, регистры, сумматоры, счетчики, преобразователи кодов, АЛУ, миниЭВМ): блоки питания ОГПИ БП-17 - 17 шт.; стенды универсальные ОАВТ; набор микросхем; набор накладных карт; наборы элементов электрических цепей (резисторы, потенциометры, терморезисторы, фоторезисторы, варисторы, конденсаторы, катушки, диоды, стабилитроны. На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

– **Мастерская модульных производственных систем** оснащенная следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное аудиовизуальное оборудование, персональный компьютер, набор инструмента (отвертки, шестигранные ключи, мультиметр, резак для пневматических шлангов), конструктор «ПервоРобор NXT» с ресурсными наборами, многофункциональный стенд по промышленной автоматике «Противопожарная автоматика», система видеонаблюдения, образовательный набор «Амперка». На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

– **Лаборатория мехатроники (автоматизации производства)** оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры, учебный стенд по технологиям систем управления в мехатронике. На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

– **Мастерская модульных производственных систем** оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное аудиовизуальное оборудование, персональный компьютер, набор инструмента (отвертки, шестигранные ключи, мультиметр, резак для пневматических шлангов), конструктор «ПервоРобор NXT» с ресурсными наборами, многофункциональный стенд по промышленной автоматике «Противопожарная автоматика», система видеонаблюдения, образовательный набор «Амперка». На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

– Кабинета информатики, оснащенного следующими техническими средствами обучения

и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, принтер, персональные компьютеры. На ПК установлено следующее программное обеспечение: Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Специализированное ПО: Adobe Photoshop Extended CS5, Adobe Design Premium CS4, MathCAD 14.0, ИКАР Notebook, GIMP, Inkscape. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

– Кабинета инженерной графики оснащенный следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер. На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web

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

**Перечень рекомендуемых учебных изданий: основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсов.**

#### **МДК.03.01 Разработка и моделирование мехатронных систем**

Основная литература:

1. Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами: учебное пособие / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 212 с. – ISBN 978-5-8114-4431-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/142328> (дата обращения: 14.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Аверьянов, О. И. Технологическое оборудование: Учебное пособие / Аверьянов О.И., Аверьянова И.О., Клепиков В.В. - М.:Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2019. - 240 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 5-91134-033-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982571> (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2017. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102553-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/884475> (дата обращения: 17.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

#### **МДК.03.02 Оптимизация работы мехатронных систем**

Основная литература:

1. Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами: учебное пособие / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 212 с. – ISBN 978-5-8114-4431-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/142328> (дата обращения: 14.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Аверьянов, О. И. Технологическое оборудование: Учебное пособие / Аверьянов О.И., Аверьянова И.О., Клепиков В.В. - М.:Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2019. - 240 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 5-91134-033-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982571> (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2017. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102553-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/884475> (дата обращения: 17.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Дополнительная литература:

1. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации: учебное пособие / Ю. А. Смирнов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-3934-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126912> (дата обращения: 14.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **МДК.03.03 Твердотельное моделирование и прототипирование деталей и узлов мехатронных систем**

*Основная литература:*

1. Башкатов, А. М. Моделирование в OpenSCAD: на примерах : учебное пособие / А.М. Башкатов. — М: ИНФРА-М, 2020. – 340 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=363107> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

*Дополнительная литература:*

1. Колесниченко, Н.М. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 236 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=326331> –Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
2. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / Косенко И.И., Кузнецова Л.В., Николаев А.В. - Москва :Альфа-М, ИНФРА-М Издательский Дом, 2016. - 176 с. – (Технологический сервис). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=219329> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – URL: <https://znanium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
7. Ивис – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
8. Библиотека ТюмГУ – <https://library.utmn.ru/>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:** Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.



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

Занятия по изучению междисциплинарных курсов МДК.03.01 Разработка и моделирование мехатронных систем, МДК.03.02 Оптимизация работы мехатронных систем, МДК.03.03 Твердотельное моделирование и прототипирование деталей и узлов мехатронных систем профессионального модуля ПМ.03 проводятся в образовательном учреждении, в аудиториях, оснащенных необходимым оборудованием, с применением учебно-методической документации.

При изучении данного модуля необходимо постоянно обращать внимание на то, как практические навыки и изученный теоретический материал могут быть использованы в будущей практической деятельности. При выборе методов обучения предпочтение следует отдавать тем, которые способствуют лучшему установлению контакта с обучающимися и лучшему усвоению ими материала.

Для проведения занятий целесообразно использовать лекционно-лабораторные занятия, работать с учебно-методическими и справочными материалами, производственной документацией, применять технические средства обучения и вычислительную технику, организовывать экскурсии в профильную организацию.

Учебную практику целесообразно проводить в профессиональной образовательной организации, оснащенной необходимым оборудованием и техническими средствами обучения под руководством специалистами-преподавателями данного модуля. Отдельные занятия могут проводиться на профильном предприятии (встречи и беседы со специалистами, экскурсии и др.).

Руководство производственной практикой по профилю специальности осуществляют руководители практики от профессиональной образовательной организации и руководители практики от организации. Формы отчетности по результатам производственной практики по профилю специальности являются: дневник, отчет, аттестационный лист, характеристика. Аттестация по итогам производственной практики по профилю специальности проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Обучающиеся имеют право по всем вопросам, возникшим в процессе изучения междисциплинарных курсов профессионального модуля, прохождения учебной и производственной практик, обращаться к педагогическим работникам, руководителям практик, вносить предложения по совершенствованию образовательного процесса и организации учебной и производственной практик. Формы проведения консультаций – групповые, индивидуальные, письменные, устные.

Освоению данного профессионального модуля должно предшествовать изучение учебных дисциплин ПД.02 Информатика, ЕН.02. Информатика, ЕН.03. Компьютерное моделирование, ОП.01. Инженерная графика, ОП.07. Основы вычислительной техники.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля, имеют высшее образование, а также получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: ракетно-космическая промышленность, производство машин и оборудования, производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, автомобилестроение, авиационное, сквозные виды деятельности в промышленности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

## 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.</p> <p>ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p>	<p>Знает:</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> <li>– качественные показатели реализации мехатронных систем;</li> <li>– типовые модели мехатронных систем;</li> <li>– правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем;</li> <li>– методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;</li> </ul> <p>Умеет:</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>– рассчитывать основные технико-экономические показатели;</li> <li>– оформлять техническую и технологическую документацию;</li> <li>– составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем;</li> <li>– применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем;</li> <li>– применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;</li> <li>– обеспечивать безопасность работ при оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;</li> <li>– применять технологии</li> </ul>	<p>Экзамен квалификационный</p>

	<p>бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;</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>	
--	---	--

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p> <p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной</p>	<p>Знает:</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 социальном контексте;</li> <li>– алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>– методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– структура плана для решения задач;</li> <li>– порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>– приемы структурирования информации;</li> <li>– формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>– содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>– современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>– возможные траектории профессионального развития и самообразования</li> <li>– психология коллектива;</li> <li>– психология личности;</li> <li>– основы проектной деятельности;</li> <li>– особенности социального и</li> </ul>	<p>Экзамен квалификационный</p>

<p>деятельности. ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>культурного контекста;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правила оформления документов;</li> <li>– современные средства и устройства информатизации;</li> <li>– порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>– основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>– особенности произношения;</li> </ul> <p>правила чтения текстов профессиональной направленности</p> <p>Умеет:</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>– правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>– составлять план действия,</li> <li>– определять 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> <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>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>– выстраивать траектории профессионального и личностного развития;</li> <li>– организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>– взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</li> <li>– излагать свои мысли на государственном языке;</li> <li>– оформлять документы;</li> <li>– применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>– использовать современное программное обеспечение;</li> <li>– понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);</li> <li>– понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>– участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>– строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>– кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>– писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</li> </ul>	
--	--	--