

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД



А.А. Панфилов
« 06 » сентября 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ. 03 РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ
МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

для специальности среднего профессионального образования

15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

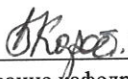
Владимир, 2019

Рабочая программа профессионального модуля «РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 1550 от 09.12.2016.

Кафедра-разработчик: Автоматизации, мехатроники и робототехники (АМиР)

Рабочую программу составил:  Умнов В.П. преподаватель КИТП ВлГУ.

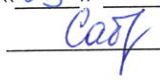
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР
протокол № 1 от «28» 08 20 19 года

Заведующий кафедрой АМиР  В.Ф. Коростелев
(наименование кафедры) (подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии по специальности 15.02.10, Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)
протокол № 1 от «28» 08 20 19 года

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии КИТП ВлГУ

протокол № 2 от «05» 09 20 19 года

Директор КИТП ВлГУ  Н.Е. Мишулина

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Программа переутверждена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	2
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности по разработке, моделированию и оптимизации мехатронных систем и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	<i>Наименование общих компетенций</i>
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 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	<i>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</i>
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.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - по разработке и моделированию работы простых устройств и функциональных блоков мехатронных систем; - по оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;
уметь	<ul style="list-style-type: none"> - проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; - применять специализированное программное обеспечение при разработке и моделировании мехатронных систем; - составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; - оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам;
знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные алгоритмы и правила по разработке, моделированию и оптимизации мехатронных систем; - методы расчета параметров типовых кинематических, электрических, пневматических и гидравлических схем; - типовые модели мехатронных систем;

	- методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем.
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов в профессиональном модуле	598
Из них на освоение МДК	364
В том числе, самостоятельная работа	106
Квалификационный экзамен	18
на практики, в том числе:	216
· учебную	72
· производственную	144

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды общих и профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.						Самостоятельная работа
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Практики			
			Всего	Обучение по МДК		Учебная	Производственная	-	
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)				
ОК1, ОК2, ОК9, ПК 3.1, ПК 3.2.	МДК.03.01 Разработка и моделирование мехатронных систем	252	96	36	-	-	-	72	
ОК1, ПК 3.3.	МДК.03.02 Оптимизация работы мехатронных систем	112	44	-	-	-	-	34	
ОК10, ПК 3.1, ПК 3.2.	УП.03.01 Учебная практика	72	-	-	72	-	-	-	
ОК3, ОК4, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.	ПП.03.01 Производственная практика	144	-	-	-	144	-	-	
	ПМ.03.ЭК Квалификационный экзамен	18	-	-	-	-	-	-	
	Всего:	598	140	36	72	144	72	106	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) «Разработка, моделирование и оптимизация мехатронных систем»

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
ПМ.03. Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем		598
МДК 03.01. Разработка и моделирование мехатронных систем		252
Тема 1.1. Классификация и принцип проектирования систем. Структура и этапы проектирования мехатронных систем.	Содержание учебного материала	24
	1 Назначение, области применения, классификация, принцип проектирования и рабочий процесс в системах.	4
	2 Структурная схема мехатронного устройства как объекта проектирования.	4
	3 Виды узлов и устройства мехатронных и мобильных робототехнических устройств	4
	4. Общая структура проектирования мехатронных и мобильных робототехнических устройств	4
	5. Документы для разработки проекта мехатронных и мобильных робототехнических устройств	4
	6. Техническое задание на проектирование	4
	Лабораторные работы	9
	Лабораторная работа №1 «Изучение работы средств проектирования»	3
	Лабораторная работа №2 «Знакомство с системами проектирования Компас»	3
	Лабораторная работа №3 «Основные операторы создания графических объектов»	3
	Практические занятия	4
	Практическая работа № 1 «Разработка технического задания на проектирование мехатронного модуля»	4
Тема 1.2. Разработка основных компонентов мехатронных систем	Содержание учебного материала	24
	1 Содержание и составные части рабочего проекта	4
	2 Проектирование механических узлов	4
	3 Проектирование электротехнических узлов мехатронного модуля	4
	4 Проектирование системы управления	4
	5 Проверка работоспособности узлов на моделях	4
	6 Разработка конструкторской документации на проект	4
	Лабораторные работы	9
	Лабораторная работа №4 Изучение среды моделирования Matlab	3
	Лабораторная работа №5 Создание простых моделей	3
	Лабораторная работа №6 Создание модели мехатронного узла	3

Практические занятия		кредиты
Тема 1.3. Схемное проектирование и его автоматизация	1. Практические занятия №2 Расчет параметров механических систем	24
	Содержание	
	1 Состав конструкторской документации	4
	2 Обозначения в электрических и кинематических схемах	4
	3 Оформление структурных схем	4
	4 Оформление блок – схем алгоритмов	4
	5 Системы автоматизированного проектирования	4
	6 CAD CAM системы	4
	Лабораторные работы	
	Лабораторная работа №7 Создание модели двигателя	6
Тема 1.4. Выбор параметров компонентов мехатронной системы	Лабораторная работа №8 Создание схемы управления двигателем	2
	Лабораторная работа №9 Получение характеристик привода	2
	Практические занятия	
	1. Практические занятия №3 Расчет электропривода	4
	Содержание	
	1 Сетевые модели управления распределенными системами	22
	2 Принцип построения и выбор компьютерных систем управления	2
	3 Принцип построения и выбор микропроцессорных систем управления	4
	4 Интерфейсы в мехатронных системах	4
	5 Выбор датчиков для мехатронных систем	4
6 Информационно измерительные системы	4	
Тема 1.5. Классификация и принцип моделирования систем	Лабораторные работы	
	Лабораторная работа №10 Чертеж механизма в сборочном виде	9
	Лабораторная работа №11 Детализовка механизма	3
	Лабораторная работа №12 Знакомство с САПР электротехники	3
	Практические занятия	
	Практические занятия №4 Расчет системы управления	6
	Содержание учебного материала	
	1 Назначение, области применения, классификация, принцип моделирования и модели систем.	12
	2 Виды моделей.	4
	3 Модели мехатронных и мобильных робототехнических устройств	4
Лабораторные работы		
Лабораторная работа №1 «Создание модели механической системы»	24	
Лабораторная работа №2 «Исследование характеристик механической системы»	6	
Лабораторная работа №3 «Создание модели электродвигателя»	6	
Лабораторная работа №4 «Исследование характеристик электродвигателя»	6	
Практические работы		
	4	

	Практическая работа №1 «Обобщенная структура мехатронного модуля как объект моделирования»	4
Тема 1.6. Виды моделей и их создание	Содержание учебного материала	
	1 Математические модели	4
	2 Информационные модели	4
	3 Компьютерные модели	4
	Лабораторные работы	24
	Лабораторная работа №5 Создание модели электропривода	6
	Лабораторная работа №6 Исследование модели электропривода	6
	Лабораторная работа №7 Создание модели электропривода и механической системы	6
	Лабораторная работа №8 Исследование модели электропривода и механической системы	6
	Практические занятия	4
	Практические занятия №2 Расчет параметров модели электромеханической системы	4
	Содержание учебного материала	
	1 Статистическая обработка результатов машинного моделирования	4
	2 Анализ и интерпретация результатов моделирования	4
	3 Особенности обработки результатов моделирования при синтезе систем	4
	Лабораторные работы	24
Лабораторная работа №9 Создание модели системы управления	6	
Лабораторная работа №10 Исследование работы модели системы управления	6	
Лабораторная работа №11 Комплексная модель мехатронной системы	6	
Лабораторная работа №12 Влияние параметров модели на режимы движения мехатронного модуля	6	
Практические занятия	4	
Практические занятия №3 Построение траектории движения мехатронного модуля	4	
Содержание учебного материала	12	
1 Непрерывно - детерминированные модели (D – схемы)	4	
2 Непрерывно – стохастические модели (Q – схемы)	4	
3 Дискретно – детерминированные модели (F – схемы)	4	
Лабораторные работы	24	
Лабораторная работа №13 Создание модели измерительной системы модуля	6	
Лабораторная работа №14 Исследование работы модели измерительной системы	6	
Лабораторная работа №15 Моделирование датчика обратной связи	6	
Лабораторная работа №16 Исследование работы модели датчика обратной связи	6	
Содержание учебного материала	72	
Самостоятельная работа		

	<p>Самостоятельная работа № 1 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ. Поиск информации из различных источников на заданную тему: Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Написание реферата по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и принцип действия систем автоматизированного проектирования мехатронных систем. 2. Назначение и принцип действия мобильных робототехнических систем. 3. Мобильные робототехнические системы. 4. Методы и средства проектирования мехатронных систем с использованием САПР. 5. CAD CAM системы в проектировании. 6. Классификация систем автоматизированного проектирования 7. Расчет и выбор двигателя для модуля 8. Экспертные системы для проектирования 9. Компас и его возможности 10. АВТОКАД и его возможности <p>Подбор материалов к теме курсового проекта.</p>	32
	<p>Самостоятельная работа № 2 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ. Работа по оформлению разделов курсового проекта.</p> <p>Написание реферата по темам: математические модели, логические модели, сетевые модели, натурные модели, цифровые модели, непрерывные модели, компьютерные модели, обработка результатов моделирования, системы моделирования электронных схем.</p> <p>Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Подбор материалов к разделам курсового проекта.</p> <p>Написание разделов курсового проекта.</p>	20
	<p>Самостоятельная работа № 3. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ. Работа по оформлению курсового проекта и подготовка к защите.</p> <p>Подготовка к сдаче дифференцированного зачета</p>	20
<p>МДК.03.02</p>		112
<p>Оптимизация работы мехатронных систем</p>		
<p>Тема 2.1. Оптимизация параметров механических передач</p>		4
	<p>1 Приведение моментов сопротивления и инерции нагрузки к валу двигателя. Оптимизация передаточного числа механической передачи. Выбор типа двигателя из условия обеспечения параметров движения мехатронной системы.</p>	
	<p>Лабораторные работы</p>	4
	<p>Лабораторная работа 1. Моделирование звеньев и мехатронных систем, определение переходных и частотных характеристик.</p>	4
	<p>Практические работы</p>	4
	<p>Практическая работа № 1 Решение задач на приведение моментов сопротивления и инерции нагрузки к валу двигателя</p>	4

<p>Тема 2.2. Оптимизация входных и выходных характеристик электронных компонентов</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Согласование входных и выходных характеристик силовых преобразователей с исполнительными двигателями (сопротивления, уровни сигналов, полоса частот и др.). Выбор оптимальных значений коэффициентов передачи, сопротивлений звеньев прямого и обратного трактов по выходу- входу.</p>	<p>4</p>
<p>Тема 2.3. Структурное представление мехатронных систем</p>	<p>Лабораторные работы</p> <p>Лабораторная работа 2. Моделирование и определение ошибок мехатронных систем при типовых входных воздействиях.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Практические занятия №2 Решение задач по определению и согласованию входных – выходных сопротивлений электронных компонентов.</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Тема 2.4. Показатели качества компонентов (звеньев) и мехатронных систем</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Функциональные, блок-схемы и структурные схемы мехатронных систем. Классификация по видам структурных схем: разомкнутые, замкнутые, комбинированного управления, адаптивные, оптимальные.</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Практические занятия</p> <p>Практические занятия №3 Решение задач по преобразованию структурных схем.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>6</p>
<p>Тема 2.5. Оптимальное управление мехатронными системами. Методы оптимального управления</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Показатели качества переходных процессов. Типовые входные воздействия и ошибки в мехатронных системах. Выбор оптимальных значений коэффициента передачи и частоты среза из условия обеспечения заданных показателей качества и точности.</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Лабораторная работа 3. Исследование параметров механической части электропривода.</p> <p>Лабораторная работа 4. Исследование двигателя с последовательным и параллельным возбуждением</p> <p>Лабораторная работа 5. Исследование рабочих и механических характеристик электропривода переменного тока.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Решение задач по определению переходных и частотных характеристик компонентов (звеньев) мехатронных систем. Определение ошибок при типовых воздействиях.</p>	<p>16</p> <p>4</p> <p>8</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>8</p>
<p>Тема 2.5. Оптимальное управление мехатронными системами. Методы оптимального управления</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Постановка задачи оптимального управления мехатронных и робототехнических систем</p> <p>2. Векторно-матричное описание мехатронных систем (лекции). на основе системы дифференциальных уравнений первого порядка. Выбор переменных состояния. Порядок</p>	<p>2</p> <p>6</p>

мехатронными системами как системами автоматического управления	формирования и определения матриц по исходным дифференциальным уравнениям звеньев. Векторно-матричное описание САУ в пространстве состояний по структурным схемам. Выделение и определение переменных состояний по регулируемой координате, управляющему и возмущающему воздействиям.	4
	Практические занятия	4
Тема 2.6. Вариационное исчисление в задачах оптимального управления	Решение задач по векторно-матричному представлению мехатронных систем в пространстве состояний.	4
	Содержание учебного материала	8
	Постановка задачи. Критерии оптимизации, функционалы. Синтез линейной САУ, оптимальной по квадратичному критерию. Синтез линейного оптимального регулятора.	8
	Лабораторные работы	24
	Лабораторная работа 6. Синтез регулятора тока в составе электропривода	8
Тема 2.7 Принцип максимума Л.С. Понтрягина в теории оптимальных систем	Лабораторная работа 7. Синтез регулятора скорости в составе электропривода	8
	Лабораторная работа 8. Оптимизация ошибок в системе с комбинированным управлением.	8
	Содержание учебного материала	8
	Введение дополнительной координаты и связывающих функций. Основная теорема принципа максимума. Принцип максимума для оптимальности по быстродействию. Оптимальное по быстродействию управление линейными объектами. Синтез САУ, оптимальных по квадратичному критерию.	2
	Практические занятия	2
Тема 3.5. Метод динамического программирования	Решение задач по синтезу линейного регулятора.	4
	Содержание учебного материала	
	Принцип оптимальности. Стратегия многошагового процесса. Оптимальное управление дискретными системами. Синтез оптимального регулятора для линейных систем.	
	Практические занятия	2
	Решение задач по синтезу линейного регулятора.	2
Самостоятельная работа	Решение задач по синтезу линейного регулятора.	34
	Проработка конспектов занятий. Изучение учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам и главам учебных пособий). Решение задач по приведению моментов сопротивления и инерции нагрузки к валу двигателя. Решение задач на по определению входных и выходных сопротивлений электронных компонентов (звеньев) мехатронных систем. Решение задач по преобразованию структурных схем. Решение задач по определению показателей качества компонентов и мехатронных систем. Разложение заданной траектории движения на управляющие для приводов воздействия. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям. Составление отчета по лабораторным работам. Решение задач по преобразованию структурных схем с позиции оптимизации структурного представления. Решение задач по представлению мехатронных систем в пространстве состояний. Решение задач по выбору оптимального регулятора.	
	Курсовое проектирование	36

<p>Примерная тематика курсовых проектов Изучить объект, разработать структуру оборудования и алгоритм работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Привод продольного перемещения суппорта 2 Привод продольного перемещения 3 Привод вращения шпинделя 4 Привод вертикального перемещения стола станка 5 Мехатронный модуль со встроенным электродвигателем 6 Модуль управления колесными машинами 7 Мобильный робот для транспортирования заготовок 8 Мобильный колесный робот 9 Механизм захвата деталей 	<p style="text-align: right;">72</p>
<p>Учебная практика Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение целей и задач практики. Теоретический материал 2. Вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. 3. Изучение методов расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; 4. Разработка несложных мехатронных систем; 5. Составление структурных, функциональных и принципиальных схем мехатронных систем; 6. Изучение типовые модели мехатронных систем; 7. Изучение специализированное программное обеспечение для моделирования; 8. Разработка и моделирование несложных мехатронных систем; 9. Изучение правил техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем; 10. Изучение методов оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем. 11. Выполнение работ по оптимизации работы мехатронных систем по различным параметрам. 	<p style="text-align: right;">144</p>
<p>Производственная практика Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение целей и задач практики. 2. Вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. 3. Изучение производственной структуры предприятия. 4. Изучение продукции, изготавливаемой на предприятии. 5. Изучение устройства и работы отдельной мехатронной системы или компонента. 6. Участие в наладке отдельной мехатронной системы или компонента. 7. Изучение специализированного программного обеспечения. 8. Участие в разработке и моделировании несложных мехатронных систем; 9. Изучение практических методов оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем. 10. Выполнение работ по оптимизации работы мехатронных систем по различным параметрам. <p>Квалификационный экзамен Всего</p>	<p style="text-align: right;">18 598</p>

1. **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

2. **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация профессионального модуля предполагает наличие:
учебной лаборатории «Разработка и исследование мехатронных систем».

Оборудование учебного кабинета и лабораторий:

- комплект учебно-методической документации, ориентированный на использование средств информационных технологий;

- комплект справочной, нормативной, законодательной документации;

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;

- компьютер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации;

- учебные столы; шкафы, столы для оборудования;

- лабораторные стенды для проведения лабораторных работ и практических занятий;

- устройства и средства, обеспечивающие технику безопасности при работе в лаборатории.

3. **3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

4. **3.2.1 Книгообеспеченность**

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии и с ФГОС СПО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1.Алексеев, В.М. Оптимальное управление [Электронный ресурс] / Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011.	2011		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105897.html . Режим доступа свободный.
2.Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учебное пособие для вузов по направлению "Прикладная матема-	2015		https://e.lanbook.com/book/212129

тика" / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова .— Изд. 4-е, испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015 .— 511 с. : ил., табл. — (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Библиогр.: с. 507 .— ISBN 978-5-8114-1887-9.			
3. Афонин В.И., Еропова Е.В., Родионов Р.В., Умнов В.П. Электрический привод: методические указания к лабораторным работам. – Владимир: ВлГУ, 2013. – 67с.	2013	25	http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/3272
Дополнительная литература			
1. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс] / Ким Д.П. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008.	2008		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109376.html
2. Изоткина, Н.Ю. Инновационные технологии управления в мехатронике и робототехнике: учебное пособие (электронные ресурс: учебное пособие/ Н.Ю. Изоткина), Ю.М. Осипова, В.И. Сыромякин. – Томск.: Томский государственный университет, 2015.	2015		http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=68263 . Режим доступа свободный.

Периодические издания:

1. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «МЕХАТРОНИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ». Режим доступа: <http://novtex.ru/mech/index1.htm>, свободный.

3. Научно-технический журнал «Робототехника и техническая кибернетика». Режим доступа: <http://rusrobotics.ru/index.php/glavnaya-r>, свободный.

Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека стандартов и нормативов. Режим доступа: <http://www.docnorma.ru/>, свободный.

2. Электронная библиотека студента. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/>, по регистрации на сайте.

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

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить 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). 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; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	Практические занятия Ситуационные задания Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	- планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; -номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; -приемы структурирования информации; -формат оформления результатов поиска информации	Тестирование Собеседование Экзамен Практические занятия

<p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>- определять актуальность нормативноправовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития - содержание актуальной нормативноправовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен Практические занятия</p>
<p>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>- организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами - психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности</p>	<p>Практические занятия Деловая игра Тестирование Собеседование Экзамен</p>
<p>ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен Практические занятия</p>
<p>ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>- 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; - 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</p>	<p>Практические занятия Деловая игра Тестирование Собеседование Экзамен</p>

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК3.1. Составлять схемы простых мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.	- выполнение практических задач на лабораторных работах, в ходе учебной практики.	Текущий контроль в форме: - контрольных работ по темам МДК;
ПК3.2. Моделировать работу простых мехатронных систем.	- умение проводить моделирование работы простых мехатронных систем; - выполнение практических задач на лабораторных работах, в ходе учебной практики.	-экспертной оценки выполнения заданий на лабораторных работах, в деловых играх, тренингах; - решения
ПК3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	- умение оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем; - умение работать с технической документацией на мехатронные системы - выполнение практических задач на лабораторных работах, в ходе учебной практики.	ситуационных задач, моделирования. Защита курсового проекта. Экзамен (квалификационный) по модулю.

Рецензент (эксперт)

ООО «ТермоЛазер»

Зам. генерального директора по производству _____ Д.А.Шипихин

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу профессионального модуля

программы подготовки специалистов среднего звена

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____