

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Саратовской области
«ПОВОЛЖСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕНЕДЖМЕНТА»
(ГАПОУ СО «ПКТиМ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.03 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

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

Специальность: 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	3
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	5
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	7
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ УП.03 «Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем»

1.1. Место учебной практики в структуре основной образовательной программы:

Рабочая программа учебной практики (далее рабочая программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»**

Рабочая программа учебной практики может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области технического обслуживания и ремонта средств измерений и систем автоматического регулирования при наличии среднего общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи учебной практики - требования к результатам освоения:

Целью учебной практики является формирование у обучающихся **практического опыта** в рамках модуля ППССЗ СПО по основным видам деятельности, обучение трудовым приемам, операциям и способам выполнения трудовых процессов, необходимых для последующего освоения ими трудовых функций по избранной специальности.

В результате прохождения учебной практики **УП.03 «Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем»** в соответствии с требованиями к освоению ФГОС СПО по специальности **15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»** создаются условия для формирования общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ВД 3	Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов:
ПК 3.3.	Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

и соответствующие им умения:

Основные виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Требования к умениям
ВД 3 Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем	ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Умения: 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.
--	--	---

1.3. Количество часов на освоение программы учебной практики УП.03

всего - 72 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Тематический план учебной практики

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов
1	2	3
ПК 3.3.	Оптимизация системы автоматического регулирования	66
	Дифференцированный зачет	6
	Всего:	72

Тематический план и содержание учебной практики УП01

Наименование разделов и тем.	Содержание учебного материала	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Организации монтажа, ремонта, наладки систем автоматического управления и средств измерений, мехатронных систем	Содержание	66	3
	1. Вводное занятие. ТБ, инструмент, порядок проведения УП.	6	
	2. Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «И». Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «ИЛИ»	6	
	3. Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «НЕ»	6	
	4. Монтаж пневматических схем с одним пневмоцилиндром. Монтаж пневматических схем с двумя пневмоцилиндрами	6	
	5. Монтаж пневматических схем с двумя пневмоцилиндрами с совпадающими шагами	6	
	6. Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге	6	
	7. Интерполяция сплайнами. МНК	6	
	8. Введение в методы численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы Гаусса	6	
	9. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты	6	
	10. Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы: методы Адамса –Башфорта, Адамса – Моултона	6	
11. Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения. Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Градиентные методы.	6		
Дифференцированный зачет	Виды работ: Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы: методы Адамса –Башфорта, Адамса – Моултона	6	
ИТОГО		72	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому

Обеспечению

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)», в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов Ворлдскиллз и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации Ворлдскиллз по компетенции WSR «Мобильная робототехника/ MobileRobotics, Мехатроника/ Mechatronics».

Лаборатория «Пневматики и гидравлики»:

1. Дидактические стенды пневматики и электропневмоавтоматики;
2. Дидактические стенды гидравлики и электрогидравлики;
3. Лабораторные стенды для изучения основ пневматики, электропневмоавтоматики, пропорциональной и серво-гидравлики (не менее, чем на 12 обучающихся) включающие:
 - монтажная плита для сборки схем,
 - гидравлическая насосная станция,
 - малошумный компрессор,
 - учебные комплекты элементов по пневмоавтоматике и электропневмоавтоматике,
 - учебные комплекты элементов по гидроавтоматике и электрогидроавтоматике,
 - учебные комплекты элементов по пропорциональной гидравлике и серво гидравлике,
 - учебные комплекты элементов по датчикам в гидравлических и пневматических системах,
 - системы управления гидро- и пневмоприводом на базе ПЛК промышленного образца,
 - наборы соединительных электробезопасных проводов и шлангов,
 - измерительные приборы (мультиметры),
 - система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК,
 - пневмоострова,
 - различные типы исполнительных устройств (линейные, вращательные, неполноповоротные, мембранные);
4. Учебное программное обеспечение для симуляции работы пневматических и гидравлических систем,
5. Интерактивные электронные средства обучения,
6. Персональный компьютер или ноутбук.

Оборудование слесарной мастерской:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки (настольно-сверлильные, заточные и др.);
- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;
- приспособления для выполнения слесарных работ;
- заготовки для выполнения слесарных работ.

Мастерская конструирования мобильных робототехнических комплексов:

Индивидуальные рабочие места обучающихся (не менее 12 шт.) в составе:

- персональный компьютер или ноутбук с установленной средой разработки и отладки программ управляющего контроллера мобильного робота.

- набор инструмента (пинцеты, бокорезы, плоскогубцы, отвертки, гаечные ключи, шестигранные ключи, инструмент для снятия изоляции с проводов, инструмент для обжима клемм (наконечников), мультиметр).

Проектные наборы для конструирования и программирования мобильных робототехнических комплексов (не менее 4 шт.) включающие:

- конструктивные элементы и крепёж (балки, кронштейны, планки, шестерни, подшипники, винты и т.д.),
- двигатели постоянного тока и серводвигатели,
- аккумуляторы с зарядным устройством, колеса и приводные компоненты,
- датчики касания, положения, приближения, цвета, индуктивные и емкостные датчики,
- гироскоп, акселерометр и система технического зрения,
- управляющий контроллер с модулем дискретных и аналоговых входов/выходов,
- драйверы управления двигателями,
- электрические провода,
 - кнопки, переключатели и индикационные элементы

Требования к оснащению баз практик

1. Пневматические или гидравлические, или электрические приводы.
2. Программируемые логические контроллеры (ПЛК)
3. Конвейерные линии
4. Промышленные роботы (манипуляторы)
5. Контрольно-измерительные приборы
6. НМИ панели (панели оператора)

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. Учебник – М.: ОИЦ «Академия», 2015.
2. В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов "Системы числового программного управления. Учебное пособие" М.: Логос, 2015
3. Южаков Б.Г. Монтаж, наладка и ремонт электрических установок. Учебник – М.: УМЦ ЖДТ, 2012.
4. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки : учебник / М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ФОРУМ, 2017. — 448 с.
5. Технологическое оборудование: учебное пособие / О.И. Аверьянов, И.О. Аверьянова, В.В. Клепиков. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2016. - 240 с.
6. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 264 с.
7. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 264 с.
8. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации : учеб. пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 192 с.
9. Технологическая оснастка: Учебное пособие / Клепиков В.В., Бодров А.Н. - М.: Форум, 2014. - 608 с.

10. Дискретная математика : учеб. пособие / С.А. Канцедал. — М: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 224 с.
11. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 544 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Готлиб Б.М. Проектирование мехатронных систем [Электронный ресурс]. – Екатеринбург: УрГУПС, 2007. – Режим доступа: http://gendocs.ru/docs/6/5481/conv_1/file1.pdf

Дополнительные источники:

1. Александровская А.Н. Автоматика - ОИЦ: «Академия», 2014.
2. Кацман М.М. Электрические машины - ОИЦ «Академия», 2014.
3. Кацман М.М. Электрический привод - ОИЦ «Академия», 2014.
4. Колчков В.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для студентов средн. проф. образ. 2010 – 230с. Гриф Минобр.
5. Москаленко В.В. Электрический привод - ОИЦ «Академия», 2014.
6. Панфилов В.А. Электрические измерения - ОИЦ «Академия», 2013.

Интернет-источники:

1. Консультационно-правовая система, www.consultant.ru
2. Тематический каталог книг, www.bookvoed.ru
3. Нормативная литература СП, СНИП, своды правил, [culman.ru>literatura/normativy-normy...snipov.html](http://culman.ru/literatura/normativy-normy...snipov.html)
4. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), <http://www.aup.ru/docs/etks/>
5. "Справочник новейших технологий по электробезопасности персонала", <http://www.Labirint.ru/books/399349/>
6. Библиотека технической литературы, <http://bamper.info/>
7. Каталог продукции ООО РОСПРИБОР. <http://www.rospribor.com/>
8. ОВЕН - измерительные приборы, датчики, регуляторы, <http://www.owen.ru/>
9. НПП ЭЛЕМЕР — Датчики давления, регуляторы температуры, <http://www.elemer.ru/>

Специализированное программное обеспечение

1. Программа создания проектов CoDeSys 4.2
2. Пакет прикладных программ MS Office

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и/или преподавателями профессионального цикла рассредоточено.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: мастера производственного обучения должны иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование, в областях соответствующих профилям обучения и дополнительное профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика», должны иметь квалификационный разряд по профессии на 1-2 разряда выше, чем предусматривает ФГОС.

Мастера производственного обучения, должны регулярно, повышать свою квалификацию в областях соответствующих профилям обучения или программы практического обучения на курсах повышения квалификации, а также проходить стажировку в отделах АСУ на предприятиях не реже 1 раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется мастером в форме дифференцированного зачета. По завершению практики обучающийся проходит квалификационные испытания, которые входят в экзамен по профессиональному модулю. Квалификационные испытания проводятся в форме выполнения практической работы, содержание работы должно соответствовать виду профессиональной деятельности.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.3 Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Умения: 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.	Практическая работа, дифференцированный зачет