

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ПОВОЛЖСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕНЕДЖМЕНТА»
(ГАПОУ СО «ПКТиМ»)**

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.05 «КОНСТРУИРОВАНИЕ, МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И
РЕМОНТ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ»**

специальность 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	15

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05. КОНСТРУИРОВАНИЕ, МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

1.1. Область применения программы

Рабочая 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 вида деятельности: Конструирование, монтаж, техническое обслуживание и ремонт мобильных робототехнических комплексов.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	проектировать конструкции и электрические схемы подключения компонентов мобильного робота; выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов; осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов; диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов; производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов; 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;
-------------------------	---

	<p>применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке; ведение общения на профессиональные темы.</p>
уметь	<p>интерпретировать навыки построения электрических схем при помощи соответствующего теоретического аппарата; интерпретировать навыки построения проектной документации мобильного робота при помощи соответствующего теоретического аппарата; применять основные навыки при конструировании типовых алгоритмов управления мобильным роботом; применять навыки по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота; умение по наладке и сдаче в эксплуатацию мобильного робота; использовать навыки по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса; установка и регулировка физических настроек всей линейки датчиков с целью выявления неисправностей; использование поставляемого производителем программного обеспечения для анализа передаваемых датчиками данных, и обеспечение диагностики роботом на основе данных, поступающих с датчиков; устранение наиболее распространенных проблем в случае обрыва связи контроллера и робота; интегрирование любых типов приводов и датчиков; производить ремонт и замену составных частей мобильного робота; 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</p>

	<p>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</p>
<p>знать</p>	<p>основные модели электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники; основных методов проектирования мобильных роботов; принципы построения электрических схем; разработка стратегии выполнения заданий по мобильной робототехнике, включая приемы ориентации и навигации, используя предложенное оборудование; анализ реального применения мобильного робота для определения конкретных рабочих возможностей робота и их соответствия выполняемой работе; выбор соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции; изготовление структурных и механические элементы, необходимых для дополнительной конструкции; монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу; интегрирование разработанной системы управления в базовый блок управления мобильным роботом; соответствующих материалов и процессов для изготовления структурных и механических элементов, необходимых для дополнительной конструкции основные понятия и концепции методов робототехники в динамике мобильных роботов, важнейшие теоремы теории методов робототехники и их следствия, порядок применения теории методов робототехники в важнейших практических приложениях; определения основных мехатронных величин, понимая их смысл и значение для методов робототехники при диагностировании неисправностей в мобильной робототехнике; электрических схем подключения исполнительных механизмов мобильного робота; функциональное назначение всех элементов мобильного робота; 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;</p>

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.
--

Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 432 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 172 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 8 часов;

учебной практики – 108 часов;

производственной практики – 144 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности - выполнение работ по монтажу, ремонту, регулировке контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматического регулирования и управления, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями.

2.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
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.

2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 5	Конструирование, монтаж, техническое обслуживание и ремонт мобильных робототехнических комплексов:
ПК 5.1.	Разрабатывать конструкции и схемы электрические подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.
ПК 5.2.	Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.
ПК 5.3.	Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.
ПК 5.4.	Диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.
ПК 5.5.	Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		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 5.1. ПК 5.2.	Раздел 1. Разработка конструкции, сборка и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов	90	90	62		4				
ПК 5.3.	Раздел 2. Диагностика и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов	198	90	64		4		108		
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144								144
	Всего:	432	180	126		8		108	144	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Разработка конструкции, сборка и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов		90
МДК. 05.01. Проектирование и моделирование мобильных робототехнических комплексов		
Введение	Содержание Однозвенный манипулятор. Задача о позиционировании манипулятора с учетом конечной жесткости звена. Неполный вектор наблюдения.	2
Тема 1.1. Математические модели манипуляционных роботов	Содержание 1. Построение управления с использованием принципа обратной связи. Наблюдатель Люенбергера. Оптимизация конструкции и траекторий движения манипулятора. 2. Задача минимизации энергозатрат при перемещении грузов. Оптимальные траектории движения манипулятора.	4
	Самостоятельная работа обучающегося Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам: электромагниты постоянного и переменного тока; источники питания постоянного и переменного тока.	2
	Тема 1.2. Манипуляторы параллельной и гибридной кинематической структуры.	Содержание 1. Манипуляторы параллельной и гибридной кинематической структуры. Платформа Стюарта – параллельный механизм с шестью степенями свободы. 2. Робот ГЕКСАПОД с системой линейных приводов. Прямая и обратная задачи кинематики параллельного манипулятора.
Самостоятельная работа обучающегося Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по теме: логические функции.		2
Тема 1.3. Управление динамикой роботов		Содержание 1. Ошибка начальной выставки. Уравнения идеальной работы. 2. Уравнения ошибок. Обратная связь. Построение управления, исправляющего ошибку начальной выставки. 3. Кинематическая постановка задачи выхода мобильного робота на полосу при малом угле отклонения робота от полосы. 4. Дефицит управляющих воздействий. Неполный вектор наблюдений. Формирование обратной связи. Построение управления, выводящего робота на полосу.
	Практическая работа 1. Однозвенный манипулятор. 2. Задача о позиционировании манипулятора с учетом конечной жесткости звена. 3. Неполный вектор наблюдения. Построение управления с использованием принципа обратной связи. 4. Наблюдатель Люенбергера. 5. Оптимизация конструкции и траекторий движения манипулятора. 6. Задача минимизации энергозатрат при перемещении грузов.	30

	7.Ошибка начальной выставки. Уравнения ошибок. 8.Построение управления, исправляющего ошибку начальной выставки.	
Тема 1.4. Кинематическая постановка задачи выхода мобильного робота на полосу при большом угле отклонения робота от полосы.	Содержание	4
	1. Построение нелинейной обработки входной информации для формирования обратной связи с целью построения управления, выводящего робот на полосу. 2. Оптимизация управления. Дефицит управляющих воздействий. Неполный вектор наблюдений. Формирование обратной связи.	
	Практическая работа	32
	1. Выход мобильного робота на полосу. 2. Удержание мобильного робота на полосе. 3. Построение нелинейной обработки входной информации для формирования положительной обратной связи. 4. Построение нелинейной обработки входной информации для формирования отрицательной обратной связи. 5. Неполный вектор наблюдений. 6. Дефицит управляющих воздействий. Неполный вектор наблюдений. 7. Неполный вектор наблюдений. Формирование обратной связи. 8.Применение метода «наблюдателя Льюенбергера» для предварительной обработки входного информационного сигнала.	
Промежуточная аттестация - зачет		2
Раздел 2. Диагностика и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов		198
МДК. 05.02. Диагностика и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов		90
Тема 2.1. Правила технического обслуживания компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов	Содержание	10
	Основные понятия и концепции методов робототехники в динамике мобильных роботов	
	Важнейшие теоремы теории методов робототехники и их следствия	
	Порядок применения теории методов робототехники в важнейших практических приложениях	
	Определения основных мехатронных величин, их смысл и значение для робототехники	
	Методы робототехники при диагностировании неисправностей в мобильной робототехнике	
	Практическая работа	32
	1. Прямое управление исполнительными устройствами мобильного робота 2. Не прямое управление исполнительными устройствами мобильного робота 3. Написание программ управления для определения положения по оси X мобильного робота 4. Написание программ управления для определения положения в двух плоскостях мобильного робота 5. Написание программ управления для определения положения в трехмерном пространстве мобильного робота 6. Написание программ управление синхронными приводами мобильного робота 7. Написание программ управление асинхронными приводами мобильного робота 8. Написание программ управление шаговыми приводами мобильного робота	
	Самостоятельная работа обучающегося	2
	Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по теме: техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов.	
Тема 2.2. Диагностика неисправностей мобильных робототехнических комплексов	Содержание	10
	Функциональное назначение всех элементов мобильного робота	
	Электрические схемы подключения исполнительных механизмов мобильного робота	

	<p>Самостоятельная работа обучающегося Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по теме: неисправности мобильных робототехнических комплексов.</p>	2
	<p>Практическая работа 1. Написание программ управления для перемещения мобильного робота по заданным траекториям 2. Написание программ управления для перемещения мобильного робота по случайным траекториям 3. Написание программ управления для дистанционного управления мобильного робота 4. Написание программ управления для дистанционного управления мобильного робота, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 5. Написание программ управления для перемещения мобильного робота в пространстве к заданной точке 6. Написание программ управления для перемещения мобильного робота в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 7. Написание программ управления для перемещения мобильного робота посредством оптических датчиков осязания 8. Написание программ управления для перемещения мобильного робота посредством геомагнитных датчиков осязания</p>	32
Промежуточная аттестация - контрольная работа		2
Промежуточная аттестация по МДК 05.02 в форме экзамена		
<p>Учебная практика Виды работ 1. Вводное занятие. ТБ, инструмент, порядок проведения УП. 2. Прямое управление исполнительными устройствами мобильного робота 3. Написание программ управления для определения положения мобильного робота 4. Написание программ управления приводами мобильного робота 5. Написание программ управления для перемещения мобильного робота по заданным траекториям 6. Написание программ управления для дистанционного управления мобильного робота, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 7. Написание программ управления для перемещения мобильного робота в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 8. Производственная эксплуатация систем с мобильными роботами 9. Организация работ по наладке роботизированных систем 10. Настройка и регулировка средств управления мобильными роботами 11. Определение причин отказов и неисправностей в работе мобильного робота 12. Поиск и устранение неисправностей и отказов в работе мобильного робота 13. Закрепление. Поиск и устранение неисправностей и отказов в работе мобильного робота 14. Сборка и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов 15. Закрепление. Сборка и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов 16. Техническое обслуживание и диагностика мобильных роботов 17. Проведение испытательной работы мобильных роботов</p> <p>Промежуточная аттестация - контрольная работа Зачет</p>		108
<p>Производственная практика Виды работ Ознакомление с организационно-производственной структурой предприятия. Изучение режимов работы предприятия и правил внутреннего распорядка. Усвоение правил охраны труда и противопожарных требований на рабочем месте.</p>		144

Приобретение навыков в организации работ по производственной эксплуатации систем с мобильными роботами; Приобретение навыков в организации работ по наладке роботизированных систем; Выполнение упражнений по настройке и регулировке средств управления мобильными роботами; Приобретение навыков в определении причин отказов и неисправностей в работе мобильного робота; Приобретение навыков по поиску и устранению неисправностей и отказов в работе мобильного робота; Выполнение работ по сборке и монтажу компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов; Выполнение работ по техническому обслуживанию и диагностики мобильных роботов.	
Зачет	
Экзамен по модулю	
Всего	432

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

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.

Электромонтажная мастерская:

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

- стол монтажный антистатический со стулом,
- дымоулавливатель,
- паяльная станция с набором сменных картриджей-наконечников,
- лупа с подсветкой,
- осциллограф,
- источник постоянного напряжения;
- генератор сигналов переменного тока;
- набор ручного инструмента (пинцеты, бокорезы, плоскогубцы, отвертки, гаечные ключи, инструмент для снятия изоляции с проводов).

Токовые клещи (не менее 1 шт.);

Мегомметр (не менее 1 шт.);

RLC – метр (не менее 1 шт.);

Микроскоп (не менее 1 шт.).

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)

4.2. Информационное обеспечение обучени

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

4.2.1. Печатные издания

1. Автоматическое управление: Учебник / М.В. Гальперин. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. - 224 с.
2. Иванов А.А. Основы робототехники: учебное пособие. М.: Форум, 2014 г. – 224 с.
3. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств. Учебное пособие. М: Лань, 2012 г.
4. Олифиренко Н.А., Галанов К.Д., Овчинникова И.В. Проверка и наладка электрооборудования - ООО «Феникс», 2016.
5. Смирнов М.Ю. Методическое пособие по курсу “Мобильные роботы”. 58с. – в печати.
6. 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.

4.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Сайт в интернете: <http://vuz.exponenta.ru> (имеются наборы задач по различным разделам теории методов разделения движений, много полезных компьютерных программ и анимированных иллюстраций).

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля ПМ.05 «Конструирование, монтаж, техническое обслуживание и ремонт мобильных робототехнических комплексов» является освоение учебной практики УП.05 «Конструирование, монтаж, техническое обслуживание и ремонт мобильных робототехнических комплексов» для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ.05.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогика», соответствующего профилю модуля ПМ.05 «Конструирование, монтаж, техническое обслуживание и ремонт мобильных робототехнических комплексов» или высшее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении.

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».

Преподаватели, мастера производственного обучения, должны регулярно, повышать свою квалификацию по профилю преподаваемых дисциплин или программы практического обучения на курсах повышения квалификации, а также проходить стажировку на предприятиях не реже 1 раза в 3 года.

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрические подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.	<p>Знания: основные модели электрических схем при моделировании технических систем мобильной робототехники; основных методов проектирования мобильных роботов; принципы построения электрических схем; разработка стратегии выполнения заданий по мобильной робототехнике, включая приемы ориентации и навигации, используя предложенное оборудование; анализ реального применения мобильного робота для определения конкретных рабочих возможностей робота и их соответствия выполняемой работе; выбор соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции.</p>	Тестирование
	<p>Умения: интерпретировать навыки построения электрических схем при помощи соответствующего теоретического аппарата; интерпретировать навыки построения проектной документации мобильного робота при помощи соответствующего теоретического аппарата; применять основные навыки при конструировании типовых алгоритмов управления мобильным роботом.</p>	Лабораторная работа
	<p>Практический опыт: Проектировать конструкции и электрические схемы подключения компонентов мобильного робота.</p>	Практическая работа
ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических	<p>Знания: изготовление структурных и механические элементы, необходимых для дополнительной конструкции; монтаж конструкции (прототипа), включая</p>	Тестирование

комплексов в соответствии с технической документацией.	механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу.	
	Умения: применять навыки по сборке и монтажу отдельных компонентов мобильного робота; умение по наладке и сдаче в эксплуатацию мобильного робота	Лабораторная работа
	Практический опыт: Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов.	Практическая работа
ПК 5.3. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией	Знания: интегрирование разработанной системы управления в базовый блок управления мобильным роботом; выбор соответствующих материалов и процессов для изготовления структурных и механических элементов, необходимых для дополнительной конструкции.	Тестирование
	Умения: Использовать навыки по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса.	Лабораторная работа
	Практический опыт: Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов.	Практическая работа
ПК 5.4. Диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.	Знания: основные понятия и концепции методов робототехники в динамике мобильных роботов, важнейшие теоремы теории методов робототехники и их следствия, порядок применения теории методов робототехники в важнейших практических приложениях; определения основных мехатронных величин, понимая их смысл и значение для методов робототехники при диагностировании неисправностей в мобильной робототехнике.	Тестирование
	Умения: установка и регулировка физических настроек всей линейки датчиков с целью выявления неисправностей; использование поставляемого производителем программного обеспечения для анализа передаваемых датчиками данных, и обеспечение диагностики роботом на основе данных, поступающих с датчиков.	Лабораторная работа

	Практический опыт: Диагностировать неисправности мобильных робототехнических комплексов.	Практическая работа
ПК 5.5. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.	Знания: Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов.	Тестирование
	Умения: устранение наиболее распространенных проблем в случае обрыва связи контроллера и робота; интегрирование любых типов приводов и датчиков; производить ремонт и замену составных частей мобильного робота.	Лабораторная работа
	Практический опыт: электрических схем подключения исполнительных механизмов мобильного робота; функциональное назначение всех элементов мобильного робота.	Практическая работа
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: 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).	Практические занятия Ситуационные задания
	Знания: 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	Тестирование Собеседование Экзамен

	смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: 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	Практические занятия
	Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития	Практические занятия
	Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Практические занятия Деловая игра
	Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и	Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.	Практические занятия
	Знания: особенности социального и культурного	Тестирование Собеседование

культурного контекста	контекста; правила оформления документов.	Экзамен
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Практические занятия
	Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Умения: 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	Практические занятия Деловая игра
	Знания: 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	Тестирование Собеседование Экзамен