

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 03.11.2023 11:47:39
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

на заседании предметно-цикловой комиссии
протокол № 8 от 28.06.2023г.

Председатель
ПЦК

_____ Стуколов Д.А.

Рабочая программа дисциплины

дисциплина

ОП.18 Мобильная робототехника

Общепрофессиональный цикл, вариативная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

Суханова Н.Н.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

подпись

дата

Стерлитамак 2023

Оглавление

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Область применения рабочей программы	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	6
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	10
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению ... Ошибка! Закладка не определена.	
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	10
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	10
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	10
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	12
ПРИЛОЖЕНИЕ № 2	

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупнённая группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), для обучающихся очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках вариативной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ПК.7.1. Проводить подготовительные работы для мобильного РТС.	читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики мобильного РТС; выполнять слесарные работы; настраивать чувствительность датчиков мобильного РТС; выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС; выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС.	номенклатура датчиков, используемых в мобильных РТС; типовые схемы подключения датчиков мобильного РТС; компоненты системы машинного зрения; основы автоматики; инструкция по пожарной безопасности; требования охраны труда; основы электротехники; назначение инструмента для установки навесного оборудования на мобильное РТС; инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя.
ПК.7.2. Обеспечивать работу мобильного РТС и управление им.	соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности	требования охраны труда; правила пожарной безопасности и производственной санитарии; порядок действий при возникновении нештатных ситуаций; особенности языка программирования целевой

	<p>при выполнении работ в соответствии с заданием; диагностировать неполадки в работе электромеханических, гидравлических и пневматических систем мобильного РТС; применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты; применять навыки ручной пайки; оформлять техническую документацию</p>	<p>системы; принципы и порядок локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем мобильного РТС; устройство, расположение и назначение деталей, механизмов и систем управления, входящих в состав мобильного РТС.</p>
<p>ПК.7.3. Техническое сопровождение процесса проектирования и конструирования узлов и изделий детской и образовательной робототехники.</p>	<p>применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию; пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов; применять системы автоматизированного проектирования; применять систему предельных отклонений.</p>	<p>основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации; правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации; основные принципы организации труда; стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации; принципы использования специального программного обеспечения; основы черчения и начертательной геометрии; основные типы элементов и конструкций; физические и механические характеристики конструкционных материалов.</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы	54
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	54
в том числе:	
лекции (уроки)	18
в форме практической подготовки	*
практические занятия	34
в форме практической подготовки	*
лабораторные занятия	2
в форме практической подготовки	*
курсовая работа (проект)	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	*
Консультации	*
Промежуточная аттестация в форме <i>итоговой контрольной работы</i> в 6 семестре	*

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

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	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Управление мобильными роботами и робототехническими системами			
Тема 2.1. Исполнительные устройства мобильных роботов	Содержание	2	ПК.7.1. ПК.7.3.
	Кинематика многозвенных манипуляторов.		
	Конструкции манипуляторов промышленных роботов.		
	Приводы промышленных роботов.		
	Общая характеристика используемых		
	Устройств (манипуляторов) роботов.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 1 Прямое управление исполнительными устройствами. 1 часть.	2	ПК.7.1. ПК.7.3.
Практическая работа № 2 Прямое управление исполнительными устройствами. 2 часть.	2		
Тема 2.2.. Вычислительные устройства в системах управления роботов и гибких производственных модулей.	Содержание	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.
	Функции вычислительных устройств.		
	Структура и назначение элементов однопроцессорных управляющих устройств		
	Структура мульти микропроцессорных вычислительных устройств.		
	Программное обеспечение и языки программирования микро ЭВМ и микропроцессоров.		
	Операционные системы микро ЭВМ		
	Функции вычислительных устройств.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 3 Написание программ управления для определения положения робота. 1 часть.	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.
	Практическая работа № 4 Написание программ управления для определения положения робота. 2 часть.	2	

Тема 2.3. Системы программного управления мобильных роботов	Содержание	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.
	1. Понятие обратной связи и системы с замкнутым контуром.		
	2. Общая структура		
	3. системы программного управления.		
	4. Системы циклового и позиционного управления.		
	5. Системы контурного управления.		
	Практическая работа		
Практическая работа № 5 Написание программ управления приводами робота . 1 часть.	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.	
Практическая работа № 6 Написание программ управления приводами робота . 2 часть.	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.	
Тема 2.4. Системы адаптивного управления мобильными роботами	Содержание	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.
	1. Адаптация и уровни адаптации.		
	2. Принципы построения системы оцувствления.		
	3. Программное обеспечение системы управления адаптивных роботов.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 7 Написание программ управления для перемещения по заданным траекториям. 1 часть.	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.
Практическая работа № 8 Написание программ управления для перемещения по заданным траекториям. 2 часть.	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.	
Тема 2.5. Системы оцувствления роботов	Содержание	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.
	1. Системы технического зрения.		
	2. Локационные системы оцувствления.		
	3. Тактильные системы оцувствления.		
	4. Силомоментные системы оцувствления.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 9 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве . 1 часть.	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.
Практическая работа № 10 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве . 2 часть.	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.	
Тема 2.6. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы	Содержание	2	ПК.7.1. ПК.7.3.
	1. Классификация. Копирующие системы управления манипуляторами.		
	2. Полуавтоматические системы управления манипуляторами.		
	3. Дистанционные системы управления роботами.		
Практическая работа			

	Практическая работа № 11 Написание программ управление для дистанционного управления роботом, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 1 часть.	2	ПК.7.1. ПК.7.3.
	Практическая работа № 12 Написание программ управление для дистанционного управления роботом, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 2 часть.	2	
Тема 2.7.Применение робототехнических систем	Содержание	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.
	1. Классификация. Копирующие системы управления манипуляторами.		
	2. Полуавтоматические системы управления манипуляторами.		
	3. Дистанционные системы управления роботами.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 13 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота.	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.
	Практическая работа № 14 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота.2 часть.	2	
Лабораторная работа № 1 Оптимизация конструкции и траекторий движения манипулятора.	2		
Раздел 2. Диагностика и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов			
Тема 2.1. Правила технического обслуживания компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов	Содержание	2	ПК.7.1. ПК.7.2. ПК.7.3.
	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		
Тема 2.2. Диагностика неисправностей мобильных робототехнических комплексов	Функциональное назначение всех элементов мобильного робота	2	
	Практическая работа		ПК.7.2. ПК.7.3.
	Практическая работа № 15 Диагностика неисправностей	2	
	Практическая работа № 16 Электрические схемы подключения исполнительных механизмов мобильного робота	2	

Итоговая контрольная работа		<i>2</i>	
Всего		<i>54</i>	

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение 1)

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебных аудиторий:

-Аудитория № 1. Учебная аудитория для проведения: лекционных, семинарских, практических занятий, уроков, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

Технические средства обучения: учебная мебель, доска.

-Аудитория № 155. Кабинет мехатронных робототехнических комплексов

Технические средства обучения: учебная мебель, доска, специализированное оборудование.

-Аудитория № 144. Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Технические средства обучения: учебная мебель, компьютеры.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1.Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/449079>

2.Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2765>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11659-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457149>.

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	Договор на ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» №119-18 от 25.12.2018 по 24.12.2019
2.	Договор на ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 1681 от 06.09.2019 по 30.09.2020
3.	Договор на ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 1680 от 06.09.2019 по 30.09.2020
4.	Соглашение на бесплатные коллекции в ЭБС между БашГУ и издательством «Лань» № 16 от 02.09.2019 по 30.09.2020
5.	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П по 10.06.2024
6.	Договор на ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3783эбс от 01.06.2019 по 01.06.2020

№	Адрес (URL)
1.	http://fcior.edu.ru/ , свободный
2.	http://window.edu.ru

4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcdmc

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

СОГЛАСОВАНО

Председатель

ПЦК

_____ Стуколов Д.А.

Календарно-тематический план

по дисциплине

ОП.18 Мобильная робототехника

специальность

15.02.1

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

0

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

Суханова Н.Н.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

подпись

Стерлитамак 2023

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
Раздел 1. Управление мобильными роботами и робототехническими системами					
1	Тема 2.1. Исполнительные устройства мобильных роботов	2/2	Январь	Лекция	Учить конспект
2	Практическая работа № 1 Прямое управление исполнительными устройствами. 1 часть.	2/4	Январь	Практическое занятие	Работа с отчетом
3	Практическая работа № 2 Прямое управление исполнительными устройствами. 2 часть.	2/6	Январь	Практическое занятие	Работа с отчетом
4	Тема 2.2.. Вычислительные устройства в системах управления роботов и гибких производственных модулей.	2/8	Январь	Лекция	Учить конспект
5	Практическая работа № 3 Написание программ управления для определения положения робота. 1 часть.	2/10	Февраль	Практическое занятие	Работа с отчетом
6	Практическая работа № 4 Написание программ управления для определения положения робота. 2 часть.	2/12	Февраль	Практическое занятие	Работа с отчетом
7	Тема 2.3. Системы программного управления мобильных роботов	2/14	Февраль	Лекция	Учить конспект
8	Практическая работа № 5 Написание программ управления приводами робота . 1 часть.	2/16	Февраль	Практическое занятие	Работа с отчетом
9	Практическая работа № 6 Написание программ управления приводами робота . 2 часть.	2/18	Февраль	Практическое занятие	Работа с отчетом
10	Тема 2.4. Системы адаптивного управления мобильными роботами	2/20	Март	Лекция	Учить конспект
11	Практическая работа № 7 Написание программ управления для перемещения по заданным траекториям. 1 часть.	2/22	Март	Практическое занятие	Работа с отчетом
12	Практическая работа № 8 Написание программ управления для перемещения по заданным траекториям. 2 часть.	2/24	Март	Практическое занятие	Работа с отчетом
13	Тема 2.5.Системы оучувствления	2/26	Март	Лекция	Учить конспект

	роботов				
14	Практическая работа № 9 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве . 1 часть.	2/28	Март	Практическое занятие	Работа с отчетом
15	Практическая работа № 10 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве . 2 часть.	2/30	Март	Практическое занятие	Работа с отчетом
16	Тема 2.6. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы	2/32	Март	Лекция	Учить конспект
17	Практическая работа № 11 Написание программ управление для дистанционного управления роботом, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 1 часть.	2/34	Апрель	Практическое занятие	Работа с отчетом
18	Практическая работа № 12 Написание программ управление для дистанционного управления роботом, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 2 часть.	2/36	Апрель	Практическое занятие	Работа с отчетом
19	Тема 2.7. Применение робототехнических систем	2/38	Апрель	Лекция	Учить конспект
20	Практическая работа № 13 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 1 часть.	2/40	Апрель	Практическое занятие	Работа с отчетом
21	Практическая работа № 14 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 2 часть.	2/42	Апрель	Практическое занятие	Работа с отчетом
22	Лабораторная работа № 1 Оптимизация конструкции и траекторий движения манипулятора.	2/44	Апрель	Лабораторное занятие	Работа с отчетом
Раздел 2. Диагностика и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов					
23	Тема 2.1. Правила технического	2/46	Апрель	Лекция	Учить конспект

	обслуживания компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов				
24	Тема 2.2. Диагностика неисправностей мобильных робототехнических комплексов	2/48	Май	Лекция	Учить конспект
25	Практическая работа № 15 Диагностика неисправностей	2/50	Май	Практическое занятие	Работа с отчетом
26	Практическая работа № 16 Электрические схемы подключения исполнительных механизмов мобильного робота	2/52	Май	Практическое занятие	Работа с отчетом
27	Итоговая контрольная работа	2/54	Май		
Всего часов		54			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

ОДОБРЕНО

На заседании предметно-цикловой комиссии
Протокол № 8 от 28.06.2023

Председатель ПЦК

Стуколов Д.А.

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ОП.18 Мобильная робототехника

Общепрофессиональный цикл, вариативная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

преподаватель

Суханова Н.Н.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

подпись

дата

Стерлитамак 2023

I Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Мобильная робототехника», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение). Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 54 часа.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины «Мобильная робототехника»:

умения:

читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;

соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;

определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики мобильного РТС;

выполнять слесарные работы;

настраивать чувствительность датчиков мобильного РТС;

выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС;

выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС;

соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;

соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием;

диагностировать неполадки в работе электромеханических, гидравлических и пневматических систем мобильного РТС;

применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;

применять навыки ручной пайки;

оформлять техническую документацию;

применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;

пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;

разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;

применять системы автоматизированного проектирования;

применять систему предельных отклонений.

знания:

номенклатура датчиков, используемых в мобильных РТС;

типовые схемы подключения датчиков мобильного РТС;

компоненты системы машинного зрения;

основы автоматики;

инструкция по пожарной безопасности;

требования охраны труда;

основы электротехники;

назначение инструмента для установки навесного оборудования на мобильное РТС;

инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя.

- правила пожарной безопасности и производственной санитарии;
- порядок действий при возникновении нештатных ситуаций;
- особенности языка программирования целевой системы;
- принципы и порядок локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем мобильного РТС;
- устройство, расположение и назначение деталей, механизмов и систем управления, входящих в состав мобильного РТС.
- основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации;
- правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации;
- основные принципы организации труда;
- стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации;
- принципы использования специального программного обеспечения;
- основы черчения и начертательной геометрии;
- основные типы элементов и конструкций;
- физические и механические характеристики конструкционных материалов.

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **профессиональных компетенций**:

ПК.7.1. Проводить подготовительные работы для мобильного РТС.

ПК.7.2. Обеспечивать работу мобильного РТС и управление им.

ПК.7.3. Техническое сопровождение процесса проектирования и конструирования узлов и изделий детской и образовательной робототехники.

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Мобильная робототехника» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,
- проверка выполнения контрольных работ.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

Выполнение и защита практических и лабораторных работ. Практические и лабораторные работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины,

учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

Практическая работа № 1 Прямое управление исполнительными устройствами. 1 часть.

Практическая работа № 2 Прямое управление исполнительными устройствами. 2 часть.

Практическая работа № 3 Написание программ управления для определения положения робота. 1 часть.

Практическая работа № 4 Написание программ управления для определения положения робота. 2 часть.

Практическая работа № 5 Написание программ управления приводами робота . 1 часть.

Практическая работа № 6 Написание программ управления приводами робота . 2 часть.

Практическая работа № 7 Написание программ управления для перемещения по заданным траекториям. 1 часть.

Практическая работа № 8 Написание программ управления для перемещения по заданным траекториям. 2 часть.

Практическая работа № 9 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве . 1 часть.

Практическая работа № 10 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве . 2 часть.

Практическая работа № 11 Написание программ управление для дистанционного управления роботом, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 1 часть.

Практическая работа № 12 Написание программ управление для дистанционного управления роботом, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 2 часть.

Практическая работа № 13 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 1 часть.

Практическая работа № 14 Написание программ управление для перемещения робота в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота. 2 часть.

Лабораторная работа № 1 Оптимизация конструкции и траекторий движения манипулятора.

Практическая работа № 15 Диагностика неисправностей

Практическая работа № 16 Электрические схемы подключения исполнительных механизмов мобильного робота

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Выполнение расчетных заданий.
- Работа со справочной литературой и нормативными материалами.
- Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Освоенные умения:</p> <p>читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;</p> <p>соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p>определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики мобильного РТС;</p> <p>выполнять слесарные работы;</p> <p>настраивать чувствительность датчиков мобильного РТС;</p> <p>выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС;</p> <p>выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС;</p> <p>соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p>соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p>диагностировать неполадки в работе электромеханических, гидравлических и пневматических систем мобильного РТС;</p> <p>применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;</p> <p>применять навыки ручной пайки;</p> <p>оформлять техническую документацию;</p> <p>применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;</p> <p>пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;</p> <p>разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;</p>	<p>Оценка правильности выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Устный опрос во время занятия</p> <p>Выполнение практических и лабораторных работ</p>

<p>применять системы автоматизированного проектирования; применять систему предельных отклонений.</p>	
<p>Усвоенные знания:</p>	
<p>номенклатура датчиков, используемых в мобильных РТС; типовые схемы подключения датчиков мобильного РТС; компоненты системы машинного зрения; основы автоматике; инструкция по пожарной безопасности; требования охраны труда; основы электротехники; назначение инструмента для установки навесного оборудования на мобильное РТС; инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя. правила пожарной безопасности и производственной санитарии; порядок действий при возникновении нестандартных ситуаций; особенности языка программирования целевой системы; принципы и порядок локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем мобильного РТС; устройство, расположение и назначение деталей, механизмов и систем управления, входящих в состав мобильного РТС. основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации; правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации; основные принципы организации труда; стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации;</p>	<p>Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ</p>

принципы использования специального программного обеспечения; основы черчения и начертательной геометрии; основные типы элементов и конструкций; физические и механические характеристики конструкционных материалов.	
--	--

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Мобильная робототехника» - итоговая контрольная работа, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС. На экзамен могут выноситься теоретические вопросы и задачи.

Итоговая контрольная работа проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплин, при условии своевременного и качественного выполнения обучающимся всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Перечень вопросов итоговой контрольной работы

1. Исполнительные устройства мобильных роботов
2. Прямое управление исполнительными устройствами.
3. Вычислительные устройства в системах управления роботов и гибких производственных модулей.
4. Написание программ управления для определения положения робота.
5. Системы программного управления мобильных роботов
6. Практическая работа № 5 Написание программ управления приводами робота .
7. Системы адаптивного управления мобильными роботами
8. Написание программ управления для перемещения по заданным траекториям
9. Системы осязательного управления роботов
10. Написание программ управление для перемещения робота в пространстве .
11. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы
12. Написание программ управление для дистанционного управления роботом, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота.
13. Применение робототехнических систем
14. Написание программ управление для перемещения робота в пространстве к заданной точке, с защитой, учитывающей окружающее пространство вокруг робота.
15. Оптимизация конструкции и траекторий движения манипулятора.
16. Правила технического обслуживания компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов
17. Диагностика неисправностей мобильных робототехнических комплексов
18. Диагностика неисправностей
19. Электрические схемы подключения исполнительных механизмов мобильного робота

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

Критерии оценивания практических и лабораторных работ

- оценка «5» ставится, если:
- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.
- **оценка «4» ставится, если:**
 - выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
 - в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
 - при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.
- **оценка «3» ставится, если:**
 - практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
 - в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
 - в письменном отчете по работе допущены ошибки;
 - при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.
- **оценка «2» ставится, если:**
 - практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
 - в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;
 - на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

Критерии оценивания самостоятельной работы

- Оценка «5» ставится если:**
 - Студент свободно применяет знания на практике;
 - Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
 - Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
 - Студент усваивает весь объем программного материала;
 - Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;
- Оценка «4» ставится если:**
 - Студент знает весь изученный материал;
 - Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
 - Студент умеет применять полученные знания на практике;
 - В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
 - Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;
- Оценка «3» ставится если:**
 - Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных

дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

-Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится если:

-У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все же большая часть не усвоена; -

-Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы

Итоговая контрольная работа проводится в письменной форме, включает в себя два вопроса из теоретической части.

Каждое из двух заданий оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух заданий оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

-Полно раскрыто содержание вопроса: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы.

-Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.

-Демонстрируются глубокие знания дисциплины.

-Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

-Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно.

-Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искажившие содержание ответа.

-Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.

-При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.

- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.

- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.

- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.

- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.

- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.

- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.