Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
в г. Петровске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
Е.А.Бесшапошникова
«30» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ОП.08 «Основы автоматического управления»

специальности

15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2021 года, протокол № 13

Председатель ПЦК _____ /Т.А.Лескина/

Петровск 2021

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 «Основы автоматического управления»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина «Основы автоматического управления» относится к общепрофессиональному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

1.3. Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций:

ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 4.2. Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием.

ПК 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Основы автоматического управления;

– Методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;

– Методы отладки программ управления ПЛК;

– Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами;

– Методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем;

– Решаемые задачи, области применения, обобщенный состав и классификация мобильных роботов;

– Особенности управления мобильными роботами, устройство управления роботом;

– Загрузка, установка и выполнение всех требуемых физических и программных настроек, необходимых для эффективного использования всего оборудования, поставляемого производителями;

– Определение конкретных блоков аппаратного обеспечения (различные датчики и т.п.), необходимые для обеспечения функционирования робота;

– Интегрирование датчиков в свою дополнительную конструкцию (прототип) и для управления ходом выполнения поставленной задачи;

– Основных методов проектирования мобильных роботов;

– Разработка стратегии выполнения заданий по мобильной робототехнике, включая приемы ориентации и навигации, используя предложенное оборудование;

– Интегрирование разработанной системы управления в базовый блок управления мобильным роботом;

– 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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

– Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;

– Визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;

– Проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;

– Выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа;

– Выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами;

– Оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам;

– Осуществлять настройку датчиков различного типа при проектировании мобильных роботов;

– Интерпретировать навыки построения проектной документации мобильного робота при помощи соответствующего теоретического аппарата;

– Применять основные навыки при конструировании типовых алгоритмов управления мобильным роботом;
– Умение по наладке и сдаче в эксплуатацию мобильного робота;
– Интегрирование любых типов приводов и датчиков

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 140 ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Объем образовательной программы	140
в том числе:	
теоретическое обучение	70
практические занятия	56
самостоятельная работа	2
консультации	6
промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 «Основы автоматического управления»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Введение	**Содержание учебного материала** 1.Роль, задачи и содержание дисциплины, связь ее с другими специальными дисциплинами. Значение автоматического управления в развитии автоматизации технологических процессов и производств. Краткий обзор истории развития теории автоматического управления от элементов автоматики, управления и регулирования до методов анализа и синтеза систем управления. Вклад русских ученых в развитие теории автоматического регулирования. 2. Перспективы развития автоматизации технологических процессов и производств, совершенствования систем регулирования и управления технологическими процессами с точки зрения экономического и социального развития страны.	2	ПК 3.3	2
Раздел 1. Статика и динамика элементов систем автоматического управления				
Тема 1.1 Основные понятия о САУ	**Содержание учебного материала** 1.Основные определения: параметры технологического процесса, виды управления регулирование, стабилизация; входная и выходная величина, начальная информация, регулируемые параметры, управление по заданию, регулирующие воздействия, возмущающие воздействия, их виды. 2. Понятие объект управления (ОУ), автоматический регулятор и регулирующий орган. Принципы действия систем автоматического управления и их основные устройства. 3. Понятие о системе автоматического управления (САУ): структурная схема простейшей и реальной системы, назначение и выполняемые функции элементов системы. Замкнутые и разомкнутые, одноконтурные и	8	ПК 1.2, ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.2, ПК 5.5	1, 2

	многоконтурные системы. 4. Классификация САУ. Непрерывные и дискретные, экстремальные и самонастраивающиеся, оптимальные системы, системы связанного и несвязанного регулирования. Методы линеаризации нелинейных систем. 5. Виды систем управления промышленным оборудованием. Разделение систем по функциональному назначению. Требования, предъявляемые к САУ.			
	Практическое занятие 1. Составление структурной схемы по принципиальной. 2. Изучение структурных схем АСР и назначение элементов, входящих в них.	4 4	ПК 1.2, ПК 5.2, ПК 5.5	1, 2
Тема 1.2 Типовые элементарные звенья, свойства и характеристики звеньев и систем	**Содержание учебного материала** 1.Дифференциальные уравнения элементов систем управления. Преобразование Лапласа и его применение для решения дифференциальных уравнений. Полное уравнение динамики системы управления. Передаточная функция системы. Динамические характеристики систем автоматизированного управления. Временные динамические характеристики: переходная и импульсная. Частотные характеристики: амплитудные, фазовые и амплитудно-фазовые. 2. Принципы расчленения систем автоматического управления на элементарные звенья. Характеристики элементарных звеньев 3. Понятие о записи дифференциальных уравнений системы в операторной форме, действия с операторами. Понятие о характеристическом уравнении. Передаточная функция звена (системы). Получение аналитического выражения амплитудно-фазовой характеристики (АФХ) из передаточной функции. Запись аналитического выражения АФХ в комплексно-показательной форме. Графическое изображение АФХ. Геометрические методы построения АФХ. Методика проведения и анализа эксперимента по определению частотных характеристик системы. Понятие о годографе. Типовые элементарные звенья: усилительное, апериодические, колебательное, интегрирующие, дифференцирующие и чистого запаздывания. Дифференциальное уравнение, переходная и передаточная функция, частотные характеристики и годограф звена. Примеры	6	ПК 1.2, ПК 3.3	2

	элементарных звеньев, составляющих автоматические системы регулирования и управления.			
	Практическое занятие 1. Построение временных динамических характеристик. 2. Решение дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа. Получение передаточной функции по дифференциальному уравнению 3. Получение и построение частотных характеристик 4. Исследование типовых элементарных звеньев 5. Построение КЧХ системы, в состав которой входит запаздывающие звено	2 4 4 2 4	ПК 1.2, ПК 3.3, ПК 5.4	2
Тема 1.3 Передаточные функции соединений звеньев и систем	**Содержание учебного материала** 1. Виды соединений звеньев: последовательное, параллельное, встречнопараллельное. Передаточные функции соединений звеньев. Понятие об обратной связи. Положительная и отрицательная обратная связь. Гибкая и жесткая обратная связь. 2. Замена нескольких звеньев одним эквивалентным звеном, эквивалентные преобразования структурных схем систем, передаточная функция сложных многоконтурных систем, приведение многоконтурной системы к одноконтурной.	4	ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.5	1
	Практическое занятие 1. Эквивалентные преобразования структурных схем	4	ПК 3.3, ПК 5.5	1, 2
Тема 1.4 Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определения	**Содержание учебного материала** 1.Свойства объектов регулирования, объект регулирования как важнейшая составная часть автоматической системы регулирования. Элементы, входящие в состав ОУ. Статические и динамические свойства ОУ. Статические и динамические ОУ. Кривая разгона объектов управления, параметры кривой разгона: постоянная времени, полное время запаздывания, коэффициент передачи, отношение т/Т. 2. Понятие о нагрузке, емкости и самовыравнивании. Объекты управления с самовыравниванием и астатические объекты. Их характеристики 3. Определение динамических характеристик объектов управления экспериментальным путем и с помощью моделирования на ЭВМ. Представление ОУ и устройств автоматического управления с	6	ПК 1.2, ПК 4.3	1

	сосредоточенными параметрами в виде передаточных функций.			
	Практическое занятие 1. Определения параметров объектов управления по кривой разгона. 2. Изучение статических и астатических объектов управления	4 4	ПК 1.2	1
Тема 1.5 Управляющие устройства	**Содержание учебного материала** 1.Линейные законы управления: пропорциональный (П-управление), интегральный (И-управление), пропорционально-интегральный (ПИ-управление), пропорционально-дифференциальный (ПД-управление), пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД-управление) и управляющие устройства (регуляторы), реализующие эти законы: П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторы. 2. Дифференциальные уравнения, описывающие линейные законы управления. Структурная схема идеального и реального регуляторов. Передаточные функции и частотные характеристики идеальных и реальных регуляторов. 3. Влияние параметров настроек регулятора на получение законов регулирования. Структурное представление П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторов. Исследование их на ЭВМ. 4. Основные элементы, с помощью которых формируются соответствующие законы управления: преобразующие элементы, исполнительные механизмы (ИМ) и корректирующие обратные связи. Реализация законов управления с помощью охвата отрицательной обратной связью. Обратная связь по положению ИМ и внутренняя ОС. Структурные схемы реализации законов управления. Расчет оптимальных настроек. Моделирование на ЭВМ.	8	ПК 1.2, ПК 3.3, ПК 4.2, ПК 4.3	1
	Практическое занятие 1. Исследование идеальных и реальных регуляторов.	4	ПК 1.2, ПК 4.3	1
	Самостоятельная работа 1. Анализ структурных схем реализации законов управления. 2.Составление передаточных функций и частотных характеристики регуляторов	2	ПК 1.2, ПК 4.3	1
Раздел 2. Линейные автоматические системы управления				
Тема 2.1 Передаточные функции	**Содержание учебного материала** 1.Исследование динамических процессов, происходящих в системах	6	ПК 1.2, ПК 4.2	1

замкнутых систем	автоматического управления при приложении к системе воздействий произвольной формы. Воздействия управляющие и возмущающие. Передаточные функции замкнутых и разомкнутых систем. Структурные схемы. 2. Передаточные функции замкнутых систем управления по каналу управления (возмущение со стороны регулирующего органа), по внешнему возмущению и по возмущению по заданию. 3. Получение характеристического уравнения замкнутой системы регулирования по передаточной функции разомкнутой системы. Правила эквивалентного преобразования для получения передаточных функций сложных систем с различными перекрестными связями: правило переноса точки съёма сигнала и точки суммирования сигналов и др. Структурные схемы, передаточные функции. Примеры преобразования сложных систем управления.			
Тема 2.2 Устойчивость систем автоматического управления	**Содержание учебного материала** 1. Понятие об устойчивости линейных систем регулирования и анализ устойчивости линейных систем методом Ляпунова. Определение устойчивости систем по знаку вещественной части корней характеристического уравнения систем и расположению корней характеристического уравнения в комплексной плоскости. Граница устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости системы регулирования. 2. Критерии устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова. Годограф Михайлова и его особенности. Критерий устойчивости Найквиста. Комплексные частотные характеристики устойчивых и неустойчивых систем. Понятие о запасе устойчивости. Построение областей устойчивости. Анализ устойчивости одноконтурных и многоконтурных систем автоматического управления.	4	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.3	1
	Практическое занятие 1. Расчет устойчивости САУ различными методами. 2. Определение областей устойчивости САУ.	4 2	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.3	1
Тема 2.3 Качество систем автоматиче-	**Содержание учебного материала** 1. Основные показатели, определяющие качество процесса регулирования: статическая и динамическая ошибки, максимальное динамическое	8	ПК 3.3, ПК 4.3, ПК 5.3	1

ского управления	отклонение, время регулирования, величина перерегулирования, колебательность и др. 2. Типовые переходные процессы регулирования: апериодический, с 20% перерегулированием и др. Построение переходных процессов по заданным передаточным функциям замкнутых систем. 3. Оценка качества регулирования по корням характеристического уравнения. Степень устойчивости и степень колебательности: Интегральные оценки качества 4. Частотные характеристики и их связь с характеристиками переходных процессов. Частотные методы анализа качества процесса регулирования: по вещественной частотной характеристике замкнутой системы, построение переходного процесса с помощью трапецеидальных характеристик.			
	Практическое занятие 1. Частотные методы анализа качества процесса регулирования	4	ПК 3.3	1
Тема 2.4 Коррекция линейных систем автоматического управления	**Содержание учебного материала** 1.Основные меры, применяемые для улучшения процессов управления. Введение корректирующих звеньев и их влияние на точность и качество регулирования. Последовательная и параллельная коррекция, ОС; их особенности и области применения. 2. Передаточные функции соединений звеньев при введении корректирующих устройств. Активные и пассивные корректирующие звенья. Примеры корректирующих звеньев: интегрирующие, дифференцирующие, интегро-дифференцирующие, варианты их включения. Корректирующие обратные связи (отрицательные и положительные) и их применение. Методика расчета параметров корректирующих звеньев. 3. Введение дополнительных контуров. Особенности применения дополнительных контуров для улучшения качеств регулирования при больших возмущениях. Понятия об инвариантных системах	6	ПК 3.3, ПК 4.3, ПК 5.3, ПК 5.4	1
	Практическое занятие 1. Коррекция линейных САУ.	2	ПК 3.3, ПК 4.3, ПК 5.3	1
Раздел 3. Дискретные САУ				
Тема 3.1 Основные понятия и опреде-	**Содержание учебного материала** 1. Основные определения. Классификация дискретных систем управления.	4	ПК 1.2, ПК 1.3	1, 2

ления дискретных САУ	Импульсные элементы 1, 2 и 3 видов. Виды сигналов при различных формах импульсной модуляции. Структурная схема дискретной системы. Понятие о дискретном преобразовании Лапласа и математические основы теории дискретных систем. Решетчатые функции их изображения.			
Тема 3.2 Анализ дискретных САУ	**Содержание учебного материала** 1.Уравнения дискретных систем управления. Применение принципа суперпозиции для исследования дискретной системы управления. Расчленение на дискретную и линейную части системы автоматического управления. Определение временной и частотной характеристик линейной части при воздействии на нее последовательности импульсов. 2. Передаточные функции замкнутых и разомкнутых дискретных систем. Определение передаточной функции разомкнутой системы через передаточную функцию линейной части. Методы анализа устойчивости линейных систем и их аналоги для дискретных систем автоматического регулирования 3. Определение устойчивости по расположению корней характеристического уравнения. Частотные методы определения устойчивости дискретных систем. Аналоги критериев Михайлова и Найквиста. 4. Понятие о качестве переходных процессов дискретных САУ. Определение качества переходных процессов с использованием методов косвенной оценки. Определение по степени устойчивости и с помощью интегральной оценки. Понятие о коррекции дискретных систем автоматического управления.	8	ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 4.3, ПК 5.1	1
	Практическое занятие 1. Анализ дискретных САУ	4	ПК 1.2, ПК 1.3 ПК 4.3, ПК 5.3	1
Консультации		**6**		
Промежуточная аттестация в форме экзамена		**6**		
Всего		**140**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Программирование для автоматизированного оборудования», лаборатория «Основы автоматического управления».

Кабинет программирования для автоматизированного оборудования.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). Автоматизированные рабочие места для обучающихся (Процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб); автоматизированное рабочее место преподавателя (Процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб); сервер (8-х ядерный процессор с частотой 3 ГГц, оперативная память объемом 16 Гб, жесткие диски общим объемом 1 Тб), маркерная доска; программное обеспечение общего и профессионального назначения. Комплект тематических демонстрационных и обучающих компьютерных программ по разделам дисциплины; карточки заданий для тестового контроля знаний по разделам программы; инструкционно-технологические карты для выполнения практических занятий. Мультимедийные обучающие программы по разделам программы: Периферийные устройства (сканеры, принтеры). Программное обеспечение: Database.NET, MySQL Workbench, OpenOffice, Версия Visual Studio Community, UMLet, Diagram Designer, Dia, PDF24 Creator, Avast, GIMP, Paint.NET, Inkscape, Онлайн-редактор Gravit, Blender, КОМПАС-3D v20 Учебная версия x64, ONI PLR studio, Acrobat Reader, CodeSys учебная версия, IDLE Python 3.10.

Лаборатория основ автоматического управления.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). настольная панель управления, объединенная с СКБП, имитирующая станочный пульт управления; съемная клавиатура ЧПУ - панель тип расположения кнопок; лицензионное программное обеспечение для интерактивного NC-программирования в системе ЧПУ; симулятор стойки системы ЧПУ; лицензионное программное обеспечение ADMAC. Станок лазерной резки GCC Laser ProSpirit GX 40. Плоттер Roland ServoGX-300. 3D-сканер Roland LPX-60DS. Токарный станок с ЧПУ D250x550CNC.

3.2. Учебно-методическое обеспечение обучения по дисциплине

3.2.1.Печатные издания:

Основные учебные издания:

1.Федотов, А. В. Основы автоматического управления: учебное пособие для СПО / А. В. Федотов. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 165 с. — ISBN 978-5-4488-0798-5, 978-5-4497-0460-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/93073

Дополнительные учебные издания:

2.Пищухина, Т. А. Основы автоматического управления: учебно-методическое пособие для СПО / Т. А. Пищухина. — Саратов: Профобразование, 2020. — 93 с. — ISBN 978-5-4488-0624-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92133

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате изучения учебной дисциплины «Основы автоматического управления» обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями: ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения. ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием. ПК 3.3. Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией. ПК 4.2. Разрабатывать управляющие программы мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием. ПК 4.3. Осуществлять настройку датчиков и исполнительных устройств мобильных	• индивидуальные и фронтальные опросы; • самопроверка; • взаимопроверка; • тестирование; • практическая работа; • проверочная работа;

робототехнических комплексов в соответствии с управляющей программой и техническим заданием. ПК 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических 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.	
В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие **знания:** – Основы автоматического управления; – Методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; – Методы отладки программ управления ПЛК; – Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами; – Методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем; – Решаемые задачи, области применения, обобщенный состав и классификация мобильных роботов; – Особенности управления мобильными роботами, устройство управления роботом; – Загрузка, установка и выполнение всех требуемых физических и программных настроек, необходимых для эффективного	• индивидуальные и фронтальные опросы; • самопроверка; • взаимопроверка; • тестирование; • практическая работа;

использования всего оборудования, поставляемого производителями; – Определение конкретных блоков аппаратного обеспечения (различные датчики и т.п.), необходимые для обеспечения функционирования робота; – Интегрирование датчиков в свою дополнительную конструкцию (прототип) и для управления ходом выполнения поставленной задачи; – Основных методов проектирования мобильных роботов; – Разработка стратегии выполнения заданий по мобильной робототехнике, включая приемы ориентации и навигации, используя предложенное оборудование; – Интегрирование разработанной системы управления в базовый блок управления мобильным роботом; – 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	

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие **умения:** – Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; – Визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; – Проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; – Выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа; – Выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами; – Оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам; – Осуществлять настройку датчиков различного типа при проектировании мобильных роботов;	• индивидуальные и фронтальные опросы; • самопроверка; • взаимопроверка; • тестирование; • практическая работа;
– Интерпретировать навыки построения проектной документации мобильного робота при помощи соответствующего теоретического аппарата; – Применять основные навыки при конструировании типовых алгоритмов управления мобильным роботом; – Умение по наладке и сдаче в эксплуатацию мобильного робота; – Интегрирование любых типов приводов и датчиков	

.4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1).

Контрольные и тестовые задания

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1)

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2) и самостоятельных работ (Приложение 4).