

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-политехнического
колледжа

_____ / А.В. Облиенко /

_____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ОП.6 Физические основы роботов

код по учебному плану

наименование дисциплины

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по
отраслям),

Квалификация выпускника: техник-мехатроник

Нормативный срок обучения: 3г 10м

Форма обучения: очная

Автор программы к.т.н., доцент, Трубецкой В.А.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«__» _____ 20__ года Протокол № _____

Председатель методического совета СПК _____

Воронеж 2019

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1550.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Трубецкой В.А., к.т.н., доцент
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физические основы роботов

название дисциплины

1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника

код

наименование специальности

Программа учебной дисциплины может быть использована Рабочая программа дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

47122 Техник-электрик-наладчик электронного оборудования

18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

14977 Наладчик приборов, аппаратуры и систем автоматического контроля, регулирования и управления (наладчик КИП и автоматики)

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Физические основы роботов» относится к _____ части общепрофессионального цикла учебного плана.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- пользоваться математическими моделями устройств робота для наладки и эксплуатации роботов в конкретных технологических процессах;
- анализировать кинематические и электрические схемы устройств робота;
- применять методику настройки узлов робота на рациональные режимы работы;
- решать задачи кинематики с использованием кинематических моделей.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- варианты кинематических схем манипуляционных устройств, их характеристики и особенности;
- модели робототехнических и мехатронных устройств для исследования соответствующих характеристик;
- методику составления кинематических моделей различных вариантов робота с использованием метода геометрического проецирования.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 66 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 48 часов;

консультации 2 часа;

самостоятельной работы обучающегося 4 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения дисциплины является овладение обучающимися знаниями и умениями, входящими в сферу общей и профессиональной компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК.1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ПК 1.4	Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	66
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
лекции	40
практические занятия	8
Консультации	2
Промежуточная аттестация	12
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4
в том числе:	
работа с конспектом лекций;	2
выполнение практических заданий	2
Итоговая аттестация в форме экзамен	

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
ОП.06 «Физические основы роботов»			
Тема 1. История робототехники. Особенности робота как системы. Состав робота. Подсистемы робота и их функции. Энергетический и информационный потоки в роботе	Содержание учебного материала		2
	1 Краткая история робототехники. Исторические предпосылки создания роботов. Основные понятия и определения робототехники.	2	
	2 Робот как система. Исполнительная, информационная, управляющая подсистемы робота. Функции подсистем робота. Энергетический и информационный потоки в роботе.	2	
	Самостоятельная работа обучающегося		
	работа с конспектом лекций	0,5	
Тема 2. Исполнительная система робота. Структура исполнительской системы. Варианты исполнительных систем.	Содержание		2
	3 Функции исполнительской системы робота. Связь исполнительской системы с системой управления и информационной системой. Физические законы, лежащие в основе функционирования исполнительской системы.	2	
	4 Манипуляционные устройства роботов. Варианты манипуляционных устройств. Системы координат роботов. Расчетная кинематическая модель и ее получение. Метод геометрических проекций.	2	
	5 Формулировка прямой и обратной задачи кинематики. Составление уравнений кинематики. Перечень задач, решаемых с помощью прямой и обратной задачи кинематики.	2	
	6 Прямоугольная, цилиндрическая, сферическая и угловая системы координат роботов. Кинематические модели для различных систем координат. Сервисные характеристики роботов: угол и коэффициент сервиса.	2	
	7 Приводы роботов. Варианты приводов, используемых в робототехнике. Принцип действия и модели двигателей постоянного тока и асинхронного двигателя. Способы регулирования частоты вращения исполнительных двигателей.	2	
	Практические занятия		
	1 Составление расчетной кинематической модели манипуляционных устройств цилиндрической, сферической и угловой системах координат	2	

	2	Получение путем геометрического проецирования уравнений кинематики для решения прямой и обратной задачи. Решение вариантов задач с использованием полученных уравнений.	2	
	3	Уравнения движения привода. Решение задач по построению естественной и искусственных характеристик двигателей.	2	
	Самостоятельная работа			
		работа с конспектом лекций	1,5	
Тема 3. Информационные системы роботов. Основные функции информационных систем. Структура и состав информационный системы, связь ее с системой управления и исполнительной системой.	Содержание			2
	8	Датчики внешнего и внутреннего состояния. Физические величины в робототехнике, измеряемые с помощью датчиков. Структура и состав информационного канала. Перечень вариантов датчиков и физические основы их функционирования.	2	
	9	Датчики внутреннего состояния: датчики угловых перемещений, датчики скорости, датчики момента. Потенциометры, тензометрические, пьезоэлектрические датчики.	2	
	10	Датчики внешнего состояния. Системы технического зрения.	2	
	Практическое занятие			
	4	Расчет и выбор датчика скорости	2	
	Самостоятельная работа			
		работа с конспектом лекций	0,5	
Тема 4. Система управления работа. Обобщенная структура системы управления. Функции системы управления. Стратегический, тактический и исполнительный уровни управления	Содержание			2
	11	Варианты систем управления: цикловое, позиционное, контурное. Особенности каждого типа систем управления.	2	
	12	Цикловые системы управления. Области использования роботов с цикловой системой управления. Структура и состав систем циклового управления роботов. Элементы, используемые при реализации цикловых систем управления.	2	
	13	Контурная система управления. Структура и состав элементов контурной системы управления. Варианты роботов с контурной системой управления. Области применения роботов с контурной системой управления.	2	
	14	Позиционная система управления. Отличия позиционной системы управления от цикловой и контурной. Варианты роботов с позиционной системой управления.	2	
	Самостоятельная работа			
			работа с конспектом лекций	
Тема 5. Захватное устройство работа. Функции рабочего органа работа. Варианты рабочего органа. Виды захватных устройств.	Содержание			2
	15	Механические захватные устройства. Варианты и основные характеристики механических захватных устройств. Расчет удерживающих усилий для различных вариантов схем удержания.	2	

Физические основы работы механических, вакуумных и электромагнитных захватных устройств. Характеристики захватных устройств.	16	Вакуумные захватные устройства. Преимущества и недостатки вакуумных захватных устройств. Принцип действия. Расчет удерживающего усилия.	2	
	17	Электромагнитные захватные устройства. Преимущества и недостатки. Формула расчета удерживающего усилия. Области применения роботов с магнитным захватным устройством.	2	
	Самостоятельная работа		0,5	
		работа с конспектом лекций		
Тема 6. Мобильная робототехника. Области применения мобильных роботов. Варианты реализации мобильных роботов с подвижной платформой.	Содержание		2	
	18	Структура и состав элементов мобильных роботов. Особенности роботов с гусеничной, колесной реализацией передвижения.		2
	19	Области применения мобильных роботов. Расчет исполнительной системы и выбор элементов для системы передвижения мобильного робота.		2
	20	Особенности информационных систем мобильных роботов. Датчики, используемые в мобильной робототехнике.		2
	Самостоятельная работа			0,5
		работа с конспектом лекций		
Самостоятельная работа при изучении дисциплины			4	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы				
<ol style="list-style-type: none"> 1. История отечественной робототехники. 2. Перспективы развития роботов. 3. Адаптивные роботы. 4. Интеллектуальные роботы. 5. Цифровые и оптические датчики перемещения. 6. Физические основы функционирования ультразвуковых датчиков и области их применения. 7. Фирмы, выпускающие универсальные промышленные роботы для различных сфер применения. 8. Сравнительная характеристика роботов различных фирм. 				
Консультации			2	
Всего			54	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса предполагает наличие учебных кабинетов:

- лаборатория робототехнических систем;
- лаборатория управления робототехнических комплексов;
- лаборатория электроники, электротехники и электропривода.

Основное и вспомогательное оборудование:

- стенды для исследования элементов систем управления и исполнительных систем роботов

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основные источники:

1. Юревич Е. И. Основы роботехники : учеб. пособие 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
2. Ревнев С.С. Основы моделирования технических систем: учебное пособие / С.С. Ревнев, В.А. Трубецкой, Ю.С. Слепокуров. Воронеж: ВГТУ, 2008. – 115с.
3. Проектирование исполнительных систем роботов: учеб. пособие / [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (795 Кб) / В.А. Трубецкой, В.А. Медведев, С.С. Ревнёв. - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2018.
4. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 608с.

Дополнительные источники:

1. Трубецкой В.А. Методические указания к практическим занятиям по курсу "Проектирование роботов и РТС" для студентов специальности 220402 "Роботы и робототехнические системы " дневной и очно-заочной форм обучения / В.А. Трубецкой, С.С.Ревнёв. – Воронеж: ВГТУ, 2010.

4.2.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- самостоятельный поиск дополнительного и учебного материала с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;

4.2.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникающих учебных проблем.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК.1	- правильный выбор варианта кинематической модели, соответствующей поставленной цели; - знание алгоритма решения поставленной задачи в предметной области	Оценка на экзамене Оценка на экзамене
ПК 1.4	- умение выполнять работы по наладке компонентов и модулей в соответствии с алгоритмами и методами выполнения данных задач, изложенных в теоретическом курсе	Оценка на экзамене

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ»
(место работы)

доцент
(занимаемая должность)

В.А.Трубецкой
(подпись) (инициалы, фамилия)

Руководитель образовательной программы

(должность)

(подпись)

(ФИО)

Эксперт

(место работы)

(занимаемая должность)

(подпись) (инициалы, фамилия)

М П
организации