МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор строительно-политехнического колледжа
_____/ А.В. Облиенко /
_____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Междисциплинарного курса

МДК.03.03 Оптимизация компонентов мехатронных систем
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

Оптимизация компонентов мехатронных систем

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:

18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Оптимизация компонентов мехатронных систем» относится к _____ части профессионального цикла учебного плана.

1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса - требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

– составлять расчетные кинематические модели различных вариантов мехатронных устройств по анализу технической документации;

– использовать расчетные кинематические модели для расчета кинематических характеристик мехатронных устройств.

– осуществлять оптимальный выбор компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией;

– осуществлять геометрическую компоновку роботизированных производств с использованием моделей их элементов;

– осуществлять рациональный выбор параметров мехатронных устройств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

– алгоритмы получения расчетных кинематических и динамических моделей по техническому описанию объектов;

– методику решения задач кинематики и динамики мехатронных систем;

– математический аппарат геометрического проецирования;

– физические законы функционирования мехатронных систем.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 68 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 60 часов;

консультации 2 часа;

самостоятельной работы обучающегося 2 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
ПК 3.2	Моделировать работу простых мехатронных систем
ПК 3.3	Оптимизировать работу 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*
Общая нагрузка (всего)	***68***
Взаимодействие с преподавателем (всего)	***60***
в том числе:	
лекции	*36*
лабораторные работы	*24*
Промежуточная аттестация	***4***
Самостоятельная работа (всего)	***2***
в том числе:	
работа с конспектом лекций подготовка отчетов по лабораторным работам	*2* *2*
Консультации	***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
МДК03.03 « Оптимизация компонентов мехатронных систем»				
Тема 1. Основные понятия и определения. Сущность однокритериальных и многокритериальных задач оптимизации.	**Содержание**			2
	1	Методы решения однокритериальных задач оптимизации. Примеры решения задач из области оптимизации мехатронных систем.	2	
	2	Общий подход к поиску оптимального решения.	2	
	3	Аддитивный критерий оптимальности.	2	
	4	Мультипликативный критерий оптимальности.	2	
	5	Оптимальный выбор варианта манипуляционного устройства робота в составе РТК по критерию минимизации кинематической ошибки.	2	
	6	Оптимальный выбор варианта промышленного робота по критерию оптимального быстродействия.	2	
	Лабораторные работы			
	1	Моделирование геометрической компоновки участка механообработки с использованием критериев оптимальности.	2	
	2	Моделирование геометрической компоновки участка механообработки с использованием критериев оптимальности (продолжение).	2	
	3	Оптимизация управляющих воздействий исполнительными устройствами мехатронных систем. Циклограммы функционирования элементов системы.	2	
	4	Оптимизация управляющих воздействий исполнительными устройствами мехатронных систем. Циклограммы функционирования элементов системы (продолжение).	2	
	Самостоятельная работа			
		работа с конспектом лекций	1	
Тема 2. Понятие структурной и параметрической оптимизации. Метод подчиненного регулирования в задачах оптимизации параметров исполнительной системы.	**Содержание**			2
	7	Понятие оптимизации структуры и параметров мехатронных систем. Алгоритм выполнения задач оптимизации по заданному критерию.	2	
	8	Принцип подчиненного регулирования в системах электропривода. Понятие технического оптимума. Расчет регулятора скорости.	2	
	9	Оптимизация контура регулирования тока с использованием принципа подчиненного регулирования. Примеры решений задач.	2	

	10	Понятие симметричного оптимума. Расчет регулятора скорости для приводов постоянного тока при настройке на симметричный оптимум.	2	
	Самостоятельная работа		0,5	
		работа с конспектом лекций		
	Лабораторные работы			
	5	Параметрическая оптимизация контура регулирования тока в приводах постоянного тока	2	
	6	Параметрическая оптимизация контура регулирования тока в приводах постоянного тока (продолжение)	2	
	7	Оптимальная настройка контура регулирования частоты вращения в исполнительных приводах мехатронных систем	2	
	8	Оптимальная настройка контура регулирования частоты вращения в исполнительных приводах мехатронных систем (продолжение)	2	
Тема 3. Оптимальный выбор механических передач.	**Содержание**			2
	11	Критерии оптимальности при расчете и выборе механических передач	2	
		мехатронных систем.	2	
	12	Методика расчета оптимального передаточного отношения редуктора по критерию максимальной передачи мощности.	2	
	Самостоятельная работа		0,5	
		работа с конспектом лекций		
Тема 4. Оптимизация управления мехатронных систем.	**Содержание**			2
	13	Оптимальное по быстродействию управление двигателей постоянного тока.	2	
	14	Оптимальное по быстродействию управление двигателей переменного тока.	2	
	15	Понятие скалярного и векторного управления асинхронными двигателями.	2	
	16	Режимы стабилизации при частотном управлении асинхронным двигателем	2	
	Самостоятельная работа			
			0,5	
Тема 5. Оптимизация управления исполнительными двигателями мехатронных устройств	**Содержание**			2
	17	Треугольный закон управления. Математические соотношения при реализации данного закона.	2	
	18	Трапецеидальный закон управления. Математические соотношения при реализации данного закона.	2	
	Лабораторные работы			
	9	Исследование переходных процессов в исполнительных приводах мехатронных систем при настройке на модульный оптимум	2	
	10	Исследование переходных процессов в исполнительных приводах мехатронных систем при настройке на модульный оптимум	2	

		(продолжение)		
	11	Исследование переходных процессов в исполнительных приводах мехатронных систем при настройке на симметричный оптимум	2	
	12	Исследование переходных процессов в исполнительных приводах мехатронных систем при настройке на симметричный оптимум (продолжение)	2	
	Самостоятельная работа		0,5	
		работа с конспектом лекций		
Самостоятельная работа при изучении дисциплины			2	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

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.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета Конструирования и производства радиоаппаратуры:

стенды для исследования элементов систем управления и исполнительных систем роботов

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Юревич Е. И. Основы робототехники : учеб. пособие 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
2. 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.
3. Келим Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики: Учеб. пособие для средн. проф. учеб. заведений / Ю.М.Келим. – 2-е инд., исправл. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 352 с.

Дополнительные источники:

1. Муконин А.К. Электрический привод: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (Мб) / А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой. - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2019. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	**Основные показатели оценки результата**	**Формы и методы контроля и оценки**
ПК2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.	- умение диагностировать элементы мехатронных систем и производить устранение неисправностей; - умение выбирать аппаратные средства при диагностировании и ремонте узлов мехатронных систем; - умение пользоваться методикой проведения комплекса работ по диагностированию узлов мехатронных систем и их ремонта.	Наблюдение на практических занятиях Оценка на экзамене
ПК2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	– знание принципа действия узлов мехатронных систем; - умение производить замену неисправных элементов мехатронных систем в соответствии с технической документацией; – знание основных неисправностей узлов мехатронных систем; – знание способов устранения неисправностей узлов мехатронных систем.	Наблюдение на практически занятиях Оценка на экзамене

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ» доцент В.А.Трубецкой

(место работы) *(занимаемая должность)* *(подпись)* *(инициалы, фамилия)*

Руководитель образовательной программы

_____ _____ _____

(должность) (подпись) (ФИО)

Эксперт

_____ _____ _____

(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

М П
организации