

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники и робототехники

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка выпускников к профессиональной деятельности по направленности (профилю) "Промышленная электроника" в рамках направления 11.03.04 - "Электроника и наноэлектроника";
- формирование у обучающихся компетенций, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся компетенций, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Информатика;
- Математика;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Основы микропроцессорной техники;
- Моделирование электронных устройств.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Электронные промышленные устройства;
- Микропроцессорные управляющие и информационные устройства;
- Информационно-управляющие системы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен стро-	ПК-2.1 Строит физи-	– знать: принципы

	<p>ить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p>ческие и математические модели электронных изделий</p>	<p>построения физических и математических моделей элементов мехатронных систем и модулей. – уметь: составлять алгоритмы работы мехатронных модулей. – владеть: составлять алгоритмы работы мехатронных модулей.</p>
		<p>ПК-2.4 Интерпретирует и представляет результаты исследования в требуемой форме в соответствии с поставленной задачей</p>	<p>– знать: основные критерии качества протекающих процессов для объектов профессиональной деятельности (ОПД). – уметь: оценивать результаты моделирования процессов для ОПД на соответствие критериям качества. – владеть: оценивать результаты моделирования процессов для ОПД на соответствие критериям качества.</p>

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	– знать: основы проектирования в мехатронике и робототехнике. – уметь: решать простые задачи в мехатронике и робототехнике. – владеть: навыками работы в ин-

			струментальных средах моделирования и программирования мехатронных и робототехнических систем.
--	--	--	--

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр	8 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	324	180	144
	<i>зачетных единиц</i>	9	5	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		58	28	30
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		58	28	30
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		136	88	48
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		72	36	36
в форме практической подготовки		0	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия и определения мехатроники. (Методы построения мехатронных модулей и систем.);

Тема 1.1 Мехатронные системы в различных сферах производственной деятельности. (Структура и принципы построения мехатронных систем и робототехнических комплексов.);

Тема 1.2 Основы конструирования мехатронных систем. (Метод исключения промежуточных преобразователей и интерфейсов. Метод объединения элементов мехатронного модуля. Метод переноса функциональной нагрузки на интеллектуальные устройства.);

Тема 1.3 Мехатронные модули. (Уровни классификации мехатронных модулей: виды интеграции; уровни интеграции; конструктивные элементы. Модули движения; мехатронные модули движения; интеллектуальные мехатронные модули.);

Тема 1.4 Мехатронные устройства. Микромехатронные устройства. (Информационные устройства мехатронных систем. Датчики технологических параметров.

Сенсорные системы роботов: информационно-сенсорные системы; силовые сенсорные устройства. Тактильные сенсорные устройства: типы, принципы действия, решаемые с их помощью задачи. Локационные сенсорные устройства. Системы технического зрения.);

Раздел 2 Модули движения мехатронных и робототехнических систем (Принципы применения, и условия применения видов модулей движения.);

Тема 2.1 Электрические модули движения (Виды электроприводов применяемых в мехатронных и робототехнических системах.);

Тема 2.2 Пневматические модули движения (Виды пневмоприводов применяемых в мехатронных и робототехнических системах.);

Тема 2.3 Гидравлические модули движения (Виды гидроприводов применяемых в мехатронных и робототехнических системах.);

Раздел 3 Постановка задачи проектирования мехатронных и робототехнических систем. (Конструктивные особенности с учетом предполагаемого использования в технологическом процессе.);

Тема 3.1 Промышленные роботы. (Область применения роботов и решаемые задачи; технические характеристики и классификация промышленных роботов.);

Тема 3.2 Конструкция роботов. Принципы проектирования промышленных роботов. (Компоновки кинематических схем манипуляторов; системы координат. Конструкции манипуляторов и входящих в них узлов и модулей. Конструктивное исполнение мобильных роботов различного назначения.

Конструктивные модули и их компоновки: захватные модули, силовые модули, механизмы разгрузки, модули движителей мобильных роботов, подвижные платформы; устройства управления роботами.);

Тема 3.3 Станки с числовым программным управлением. (Классификация, конструкция, принципы управления.);

Тема 3.4 Технические средства мехатронных систем (Виды и принципы действия устройств автоматики.);

Раздел 4 Способы и системы управления мехатронными и робототехническими системами. (Классификация способов и систем управления.);

Тема 4.1 Прямая и обратная кинематические задачи, алгоритмы их решения. (Алгоритмы управления манипуляторами, основанные на решении прямой и обратной кинематических задач.);

Тема 4.2 Планирование траектории движения схвата (рабочего инструмента) (Математическое описание кинематики манипуляторов. Выбор связанных со звеньями манипулятора систем координат. Преобразования координат. Матрицы перехода и правила их вычисления.);

Тема 4.3 Методы описания коллективного поведения роботов,. (Теория конечных автоматов в применении к управлению коллективным поведением роботов.);

Раздел 5 Интеллектуальные мехатронные модули - системы управления (Классификация интеллектуальных систем управления мехатронными и робототехническими системами.);

Тема 5.1 Управление на основе анализа внешних ситуаций (ситуационное управление) (Метод ситуационного управления состоит в том, что каждому классу ситуаций, возникновение которых считается допустимым в процессе функционирования системы, ставится в соответствие некоторое решение по управлению (управляющее воздействие, программно-алгоритмическая управляющая процедура и т. д.).);

Тема 5.2 Использование современных информационных технологий обработки знаний. (Пять различных информационных технологий: экспертные системы, нечеткая логика, нейронные структуры, эволюционные (генетические) алгоритмы и ассоциативная память.);

Тема 5.3 Экспертные системы (Экспертная система - компьютерная программа, способная частично заменить специалиста-эксперта в решении проблемной ситуации.);

Тема 5.4 Нечеткая логика (Система искусственного интеллекта построенная по принципу нечеткой логики.);

Тема 5.5 Нейронные структуры (Система искусственного интеллекта построенная по принципу нейросетевого управления.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основные понятия и опреде-		

	ления мехатроники.		
Тема 1.1.	Мехатронные системы в различных сферах производственной деятельности.	2	
Тема 1.2.	Основы конструирования мехатронных систем.	2	
Тема 1.3.	Мехатронные модули.	2	
Тема 1.4.	Мехатронные устройства. Микромехатронные устройства.	6	
Раздел 2.	Модули движения мехатронных и робототехнических систем		
Тема 2.1.	Электрические модули движения	4	
Тема 2.2.	Пневматические модули движения	4	
Тема 2.3.	Гидравлические модули движения	4	
Раздел 3.	Постановка задачи проектирования мехатронных и робототехнических системам.		
Тема 3.1.	Промышленные роботы.	2	
Тема 3.2.	Конструкция роботов. Принципы проектирования промышленных роботов.	2	
Тема 3.3.	Станки с числовым программным управлением.	2	
Тема 3.4.	Технические средства автоматизации мехатронных систем	4	
Раздел 4.	Способы и системы управления мехатронными и робототехническими системами.	2	
Тема 4.1.	Прямая и обратная кинематические задачи, алгоритмы их решения.	4	
Тема 4.2.	Планирование траектории движения схвата (рабочего инструмента)	2	
Тема 4.3.	Методы описания коллективного поведения роботов,.	2	
Раздел 5.	Интеллектуальные мехатронные модули - системы управления		
Тема 5.1.	Управление на основе анализа внешних ситуаций (ситуационное управление)	2	
Тема 5.2.	Использование современных информационных технологий обработки знаний.	2	

Тема 5.3.	Экспертные системы	2	
Тема 5.4.	Нечеткая логика	4	
Тема 5.5.	Нейронные структуры	4	
Итого:		58	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.2.	Структурный анализ и синтез робота манипулятора с последовательной кинематикой	4	
Тема 1.4.	Разработка элементов мехатронных систем. Определение основных параметров датчиков.	6	
Тема 2.1.	Расчет и моделирование электрического модуля движения	4	
Тема 2.2.	Расчет и моделирование пневматического модуля движения	4	
Тема 2.3.	Расчет и моделирование гидравлического модуля движения	4	
Тема 3.2.	Расчет и моделирование двух и трехзвенных роботов манипуляторов.	4	
Тема 3.3.	Составление алгоритмов управления для СЧПУ.	2	
Тема 3.4.	Изучение систем контроля и регулирования, составления их функциональных схем и алгоритмов функционирования.	2	
Тема 4.1.	Решение задач кинематики роботов манипуляторов в MathCad Решение задач динамики роботов манипуляторов в MathCad	4	
Тема 4.2.	Матрицы поворота. Решение задачи определения и планирования координат схвата при повороте в MathCad.	2	
Тема 4.3.	Алгоритмы описания коллективного поведения мобильных роботов.	4	

Тема 5.1.	Управление на основе анализа внешних ситуаций (ситуационное управление)	4	
Тема 5.2.	Использование современных информационных технологий обработки знаний.	2	
Тема 5.3.	Система искусственного интеллекта построенная по принципу экспертной системы.	4	
Тема 5.4.	Система искусственного интеллекта построенная по принципу нечеткой логики.	4	
Тема 5.5.	Система искусственного интеллекта построенная по принципу нейросетевого управления.	4	
Итого:		58	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о	23	

	<p>практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю; 6. Прохождение тестирования.</p>		
Раздел 2.	<p>1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю; 6. Прохождение тестирования.</p>	30	
Раздел 3.	<p>1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю; 6. Прохождение тестирования.</p>	23	
Раздел 4.	<p>1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю.</p>	30	
Раздел 5.	<p>1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Подготовка к текущему контролю.</p>	30	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (7</i>	36	

	<i>семестр)</i>		
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (8 семестр)</i>	36	
Итого:		208	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 605 с. : ил. + CD. – ISBN 978-5-8114-1166-5. – URL: <https://e.lanbook.com/book/2765> (дата обращения: 24.04.2021);

2 Лозовецкий, В. В. Робототехнические комплексы - средства автоматизации технологических процессов и производств лесной промышленности : учебник для вузов / В. В. Лозовецкий, Е. Г. Комаров. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 568 с. – ISBN 978-5-8114-6943-7. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153691> (дата обращения: 24.04.2021);

3 Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 170 с. – ISBN 978-5-534-11992-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/446646> (дата обращения: 24.04.2021);

4 Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем : учебное пособие / В. А. Жмудь, Г. А. Французова, А. С. Востриков. – Москва : НГТУ, 2014. – 176 с. – ISBN 978-5-7782-2415-5. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224155.html> (дата обращения: 24.04.2021).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- PTC Mathcad;
- Scilab.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную комплектом компьютерного и программного обеспечения;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника».

Составитель(и):

старший преподаватель Богдановская Татьяна Вениаминовна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы мехатроники и робототехники»

по направлению подготовки (специальности)
11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка выпускников к профессиональной деятельности по направленности (профилю) "Промышленная электроника" в рамках направления 11.03.04 - "Электроника и наноэлектроника";
- формирование у обучающихся компетенций, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся компетенций, необходимых для успешного решения задач их профессиональной деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Информатика;
- Математика;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Основы микропроцессорной техники;
- Моделирование электронных устройств.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Электронные промышленные устройства;
- Микропроцессорные управляющие и информационные устройства;
- Информационно-управляющие системы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-2.1 Строит физические и математические модели электронных изделий	<ul style="list-style-type: none"> – знать: принципы построения физических и математических моделей элементов мехатронных систем и модулей. – уметь: составлять алгоритмы работы мехатронных модулей. – владеть: составлять алгоритмы работы мехатронных модулей.
		ПК-2.4 Интерпретирует и представляет результаты исследования в требуемой форме в соответствии с поставленной задачей	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные критерии качества протекающих процессов для объектов профессиональной деятельности (ОПД). – уметь: оценивать результаты моделирования процессов для ОПД на соответствие критериям качества. – владеть: оценивать результаты моделирования процессов для ОПД на соответствие критериям качества.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
------------------------------------	-----------------------	---	---------------------------------

Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	– знать: основы проектирования в мехатронике и робототехнике. – уметь: решать простые задачи в мехатронике и робототехнике. – владеть: навыками работы в инструментальных средах моделирования и программирования мехатронных и робототехнических систем.
----------------------------------	--	---	---

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр	8 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен	экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	324	180	144
	<i>зачетных единиц</i>	9	5	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		58	28	30
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		58	28	30
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		136	88	48
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		72	36	36
в форме практической подготовки		0	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основные понятия и определения мехатроники. (Методы построения мехатронных модулей и систем.);

Тема 1.1 Мехатронные системы в различных сферах производственной деятельности. (Структура и принципы построения мехатронных систем и робототехнических комплексов.);

Тема 1.2 Основы конструирования мехатронных систем. (Метод исключения промежуточных преобразователей и интерфейсов. Метод объединения элементов мехатронного модуля. Метод переноса функциональной нагрузки на интеллектуальные устройства.);

Тема 1.3 Мехатронные модули. (Уровни классификации мехатронных модулей: виды интеграции; уровни интеграции; конструктивные элементы. Модули движения; мехатронные модули движения; интеллектуальные мехатронные модули.);

Тема 1.4 Мехатронные устройства. Микромехатронные устройства. (Информационные устройства мехатронных систем. Датчики технологических параметров.

Сенсорные системы роботов: информационно-сенсорные системы; силомоментные сенсорные устройства. Тактильные сенсорные устройства: типы, принципы действия, решаемые с их помощью задачи. Локационные сенсорные устройства. Системы технического зрения.);

Раздел 2 Модули движения мехатронных и робототехнических систем (Принципы применения, и условия применения видов модулей движения.);

Тема 2.1 Электрические модули движения (Виды электроприводов применяемых в мехатронных и робототехнических системах.);

Тема 2.2 Пневматические модули движения (Виды пневмоприводов применяемых в мехатронных и робототехнических системах.);

Тема 2.3 Гидравлические модули движения (Виды гидроприводов применяемых в мехатронных и робототехнических системах.);

Раздел 3 Постановка задачи проектирования мехатронных и робототехнических системам. (Конструктивные особенности с учетом предполагаемого использования в технологическом процессе.);

Тема 3.1 Промышленные роботы. (Область применения роботов и решаемые задачи; технические характеристики и классификация промышленных роботов.);

Тема 3.2 Конструкция роботов. Принципы проектирования промышленных роботов. (Компоновки кинематических схем манипуляторов; системы координат. Конструкции манипуляторов и входящих в них узлов и модулей. Конструктивное исполнение мобильных роботов различного назначения.

Конструктивные модули и их компоновки: захватные модули, силовые модули, механизмы разгрузки, модули движителей мобильных роботов, подвижные платформы; устройства управления роботами.);

Тема 3.3 Станки с числовым программным управлением. (Классификация, конструкция, принципы управления.);

Тема 3.4 Технические средства мехатронных систем (Виды и принципы действия устройств автоматики.);

Раздел 4 Способы и системы управления мехатронными и робототехническими системами. (Классификация способов и систем управления.);

Тема 4.1 Прямая и обратная кинематические задачи, алгоритмы их решения. (Алгоритмы управления манипуляторами, основанные на решении прямой и обратной кинематических задач.);

Тема 4.2 Планирование траектории движения схвата (рабочего инструмента) (Математическое описание кинематики манипуляторов. Выбор связанных со звеньями манипулятора систем координат. Преобразования координат. Матрицы перехода и правила их вычисления.);

Тема 4.3 Методы описания коллективного поведения роботов,. (Теория конечных автоматов в применении к управлению коллективным поведением роботов.);

Раздел 5 Интеллектуальные мехатронные модули - системы управления (Классификация интеллектуальных систем управления мехатронными и робототехническими системами.);

Тема 5.1 Управление на основе анализа внешних ситуаций (ситуационное управление) (Метод ситуационного управления состоит в том, что каждому классу ситуаций, возникновение которых считается допустимым в процессе функционирования системы, ставится в соответствие некоторое решение по управлению (управляющее воздействие, программно-алгоритмическая управляющая процедура и т. д.).);

Тема 5.2 Использование современных информационных технологий обработки знаний. (Пять различных информационных технологий: экспертные системы, нечеткая логика, нейронные структуры, эволюционные (генетические) алгоритмы и ассоциативная память.);

Тема 5.3 Экспертные системы (Экспертная система - компьютерная программа, способная частично заменить специалиста-эксперта в решении проблемной ситуации.);

Тема 5.4 Нечеткая логика (Система искусственного интеллекта построенная по принципу нечеткой логики.);

Тема 5.5 Нейронные структуры (Система искусственного интеллекта построенная по принципу нейросетевого управления.).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Богдановская Татьяна Вениаминовна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).