

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
информационных технологий и  
автоматизированных систем  
\_\_\_\_\_ Л.Д. Павлова  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники и робототехники

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»  
(направленность (профиль): «Автоматизация технологических  
процессов и производств»)

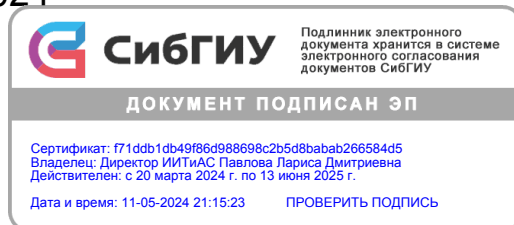
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк  
2024



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- дать обучающимся начальные сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведения об отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах;
- формирование комплексных знаний о процессах и связях между механическими и электрическими элементами в управляемых с помощью микрокомпьютеров электромеханических системах.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование умений и навыков, позволяющих обучающимся ориентироваться в современной робототехнике;
- изучение основ построения мехатронных систем, в которых обязательно наличие трех составных частей - электромеханической, электронной и компьютерной, связанных энергетическими и информационными потоками.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Автоматизированные электротехнические комплексы;
- Разработка алгоритмического обеспечения систем автоматизации;
- Математика;
- Информатика;
- Основы электроники;
- Электротехника. Общая часть;
- Программирование и алгоритмизация;
- Производственная практика.

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

- Технические средства автоматизации и управления;
- Программное обеспечение систем автоматизации;
- Технические измерения и приборы;
- Преддипломная практика;
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1 Применяет положения производственной и экологической безопасности рабочих мест	– знать: методы контроля производственной и экологической безопасности технологического процесса. – уметь: выявлять нарушения норм производственной и экологической безопасности.
		ОПК-10.2 Осуществляет контроль производственной и экологической безопасности технологического процесса	– знать: нормы и правила производственной и экологической безопасности. – уметь: составлять план работ по повышению производственной и экологической безопасности на рабочих местах.
		ОПК-10.3 Формирует решения по повышению производственной и экологической безопасности на рабочих местах	– знать: нормы и правила производственной и экологической безопасности. – уметь: определять пути повышения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.
	ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Анализирует нормативно-техническую документацию нового технологического оборудования	– знать: нормативно-техническую базу; – уметь: применять знания, полученные из нормативно-технической

			документации.
		ОПК-9.2 Подготавливает и тестирует технологическое оборудование с учетом особенностей технологического процесса	– знать: области применения роботов и эффективность их применения. – уметь: пользоваться профессиональной терминологией при рассмотрении и описании мехатронных модулей и роботов.
		ОПК-9.3 Внедряет новое технологическое оборудование	– знать: тенденции развития мехатроники и робототехники. – уметь: представлять мехатронный модуль и промышленный робот как систему автоматического управления.

### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-3: Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов	ПК-3.1 Осуществляет выбор моделей средств автоматизации и механизации технологических процессов	– знать: состав, основные характеристики и виды функциональных модулей. – уметь: составлять спецификации средств автоматизации и механизации технологических процессов.
		ПК-3.2 Определяет состав и количество средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций	– знать: взаимодействие компонентов мехатронных и робототехнических систем. – уметь: определять и выбирать конфигурацию и компоненты мехатронного модуля под конкретную задачу.

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	108
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>51</b>	51
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>9</b>	9
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

#### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы робототехники;

Тема 1.1 Общие сведения о промышленных роботах. Виды конструкции роботов (Общие сведения о промышленных роботах: промышленные роботы; область применения роботов и решаемые задачи; технические характеристики и классификация промышленных роботов; технические возможности современных промышленных роботов; области применения промышленных роботов; робототехнические комплексы. Конструкция 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: хватные модули, силовые модули, механизмы разгрузки, модули двигателей мобильных роботов, подвижные платформы; устройства управления роботами. Принципы проектирования промышленных роботов);

Тема 1.2 Приводы роботов. Типы используемых датчиков и сенсорных систем (Приводы роботов: назначение, состав и общая функциональная схема привода робота; электрические, гидравлические и пневматические приводы; классификация и область применения, достоинства и недостатки; приводы работающие по разомкнутому и замкнутому циклу; устройство основных типов гидравлических и пневматических приводов, применяемых в робототехнике; электродвигатели, применяемые в приводах роботов; системы управления электроприводом. Датчики, используемые в следящих приводах роботов: основные типы (датчики положения, скорости, тока), принципы действия. Сенсорные системы роботов: информационно-сенсорные системы; силомоментные сенсорные устройства (однокомпонентные и многокомпонентные); тактильные сенсорные устройства: типы, принципы действия, решаемые с их помощью задачи; локационные сенсорные устройства; системы технического зрения; алгоритмы обработки изображений);

Тема 1.3 Способы и системы управления роботами (Способы и системы управления: общие понятия и классификация систем управления роботов; принципы построения системы программного управления робота и режимы ее работы; методы программирования движений робота; математическое описание кинематики манипуляторов; выбор связанных со звеньями манипулятора систем координат; преобразования координат; матрицы перехода и правила их вычисления; прямая и обратная кинематические задачи; алгоритмы их решения; алгоритмы управления манипуляторами, основанные на решении прямой и обратной кинематических задач, планирование траектории движения схвата (рабочего инструмента); методы описания коллективного поведения роботов, основанные на применении теории конечных автоматов);

Тема 1.4 Программное обеспечение роботов и инструментальные среды для разработки (Программное обеспечение роботов: структура и организация программного обеспечения робота, операционные системы реального времени; языки программирования роботов; их применение для программирования промышленных роботов; проблемно-ориентированные языки, используемые для организации управления роботами в условиях неопределенности, а также в системах управления коллективным поведением роботов. Инструментальные среды для разработки и моделирования роботов);

Раздел 2 Основы мехатроники;

Тема 2.1 Основные понятия и определения мехатроники (История развития мехатроники. Мехатроника и электропривод.

Определения и терминология мехатроники. Структура и принципы построения мехатронных систем. Мехатронные системы в различных сферах производственной деятельности. Роботы и робототехнические комплексы. Периферийные устройства компьютеров как мехатронные объекты);

Тема 2.2 Современные методы управления мехатронными модулями и системами (Постановка задачи управления мехатронными системами. Иерархия управления в мехатронных системах. Системы управления исполнительного, тактического и стратегического уровней. Исполнительный уровень. Стратегический уровень. Интеллектуальные методы управления. Метод нечеткой логики. Метод нейронных сетей. Генетические алгоритмы синтеза нейронных сетей. Гибридные нейронные сети).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Общие сведения о промышленных роботах. Виды конструкции роботов	2	
Тема 1.2.	Приводы роботов. Типы используемых датчиков и сенсорных систем	4	
Тема 1.3.	Способы и системы управления роботами	2	
Тема 1.4.	Программное обеспечение роботов и инструментальные среды для разработки	2	
Тема 2.1.	Основные понятия и определения мехатроники	2	
Тема 2.2.	Современные методы управления мехатронными модулями и системами	4	
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Определение степеней подвижности и маневренности	2	

	манипуляционных систем		
Раздел 1; Тема 1.2.	Сенсорные системы роботов	8	
Раздел 1; Тема 1.3.	Прямая и обратная кинематические задачи	6	
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.4.	Программирование Arduino в схеме управления светодиодным индикатором	4	
Раздел 1; Тема 1.4.	Программирование Arduino в схеме управления с кнопкой и светодиодным индикатором	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Программирование Arduino в схеме управления светодиодным индикатором при помощи потенциометра	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Программирование Arduino в схеме управления сервоприводом	4	
Раздел 1; Тема 1.4.	Программирование Arduino в схеме управления трёхцветным светодиодом	4	
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки



Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	31	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	20	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к зачёту</i>	9	
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Орлов, Г. А. Полупроводниковые элементы электронных устройств : учеб. пособие по курсам "Электронные устройства роботов", "Электронные устройства в мехатронике" / Г. А. Орлов, А. К. Токарев; под ред. Г. А. Орлова. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 91 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0234.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0234.html) (дата обращения: 29.04.2024);

2 Подураев, Ю. В. Мехатроника : основы, методы, применение : учеб. пособие для студентов вузов / Подураев Ю. В. - Москва : Машиностроение, 2006. - 256 с. - ISBN 5-217-03355-X. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/521703355X.html> (дата обращения: 29.04.2024);

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 : Издательство Юрайт, 2023. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/518346> (дата обращения: 29.04.2024);

4 Сафиуллин, Р. К. Основы автоматизации и автоматизация процессов : учебное пособие для вузов / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06491-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454025> (дата обращения: 29.04.2024).

## **б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – 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: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

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

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

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

## **в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Model Studio CS Электротехнические схемы 3;

- OnlyOffice;
- КОМПАС-3D;
- Платформа nanoCAD;
- P7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

## **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);
- 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) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

доцент Михайлова Ольга Владимировна (кафедра автоматизации и информационных систем);

преподаватель Ярополов Семен Павлович (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## Приложение

### Аннотация

#### рабочей программы дисциплины «Основы мехатроники и робототехники»

по направлению подготовки (специальности)

**15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

(направленность (профиль): «Автоматизация технологических процессов и производств»)

форма обучения – Очная форма

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- дать обучающимся начальные сведения об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования, а также сведения об отдельных подсистемах роботов и входящих в них элементах;
- формирование комплексных знаний о процессах и связях между механическими и электрическими элементами в управляемых с помощью микрокомпьютеров электромеханических системах.

Задачами учебной дисциплины являются:

- формирование умений и навыков, позволяющих обучающимся ориентироваться в современной робототехнике;
- изучение основ построения мехатронных систем, в которых обязательно наличие трех составных частей - электромеханической, электронной и компьютерной, связанных энергетическими и информационными потоками.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Автоматизированные электротехнические комплексы;
- Разработка алгоритмического обеспечения систем автоматизации;
- Математика;
- Информатика;
- Основы электроники;
- Электротехника. Общая часть;

- Программирование и алгоритмизация;
- Производственная практика.

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

- Технические средства автоматизации и управления;
- Программное обеспечение систем автоматизации;
- Технические измерения и приборы;
- Преддипломная практика;
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-10: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1 Применяет положения производственной и экологической безопасности рабочих мест	– знать: методы контроля производственной и экологической безопасности технологического процесса. – уметь: выявлять нарушения норм производственной и экологической безопасности.
		ОПК-10.2 Осуществляет контроль производственной и экологической безопасности технологического процесса	– знать: нормы и правила производственной и экологической безопасности. – уметь: составлять план работ по повышению производственной и экологической безопасности на рабочих местах.
		ОПК-10.3 Формирует решения по повышению производственной и экологической безопасности на	– знать: нормы и правила производственной и экологической безопасности. – уметь: определять

		рабочих местах	пути повышения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.
	ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Анализирует нормативно-техническую документацию нового технологического оборудования	– знать: нормативно-техническую базу; – уметь: применять знания, полученные из нормативно-технической документации.
		ОПК-9.2 Подготавливает и тестирует технологическое оборудование с учетом особенностей технологического процесса	– знать: области применения роботов и эффективность их применения. – уметь: пользоваться профессиональной терминологией при рассмотрении и описании мехатронных модулей и роботов.
		ОПК-9.3 Внедряет новое технологическое оборудование	– знать: тенденции развития мехатроники и робототехники. – уметь: представлять мехатронный модуль и промышленный робот как систему автоматического управления.

### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-3: Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов	ПК-3.1 Осуществляет выбор моделей средств автоматизации и механизации технологических процессов	– знать: состав, основные характеристики и виды функциональных модулей. – уметь: составлять спецификации средств автоматизации и механизации технологических процессов.
		ПК-3.2 Определяет	– знать:

		состав и количество средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций	взаимодействие компонентов мехатронных и робототехнических систем. – уметь: определять и выбирать конфигурацию и компоненты мехатронного модуля под конкретную задачу.
--	--	--	---

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>3</b>	<b>3</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	<b>16</b>
	в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	<b>16</b>
	в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>16</b>	<b>16</b>
	в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
	в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
	в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>51</b>	<b>51</b>
	в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>9</b>	<b>9</b>
	в форме практической подготовки	<b>0</b>	<b>0</b>

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Основы робототехники;

Тема 1.1 Общие сведения о промышленных роботах. Виды конструкции роботов (Общие сведения о промышленных роботах: промышленные роботы; область применения роботов и решаемые задачи; технические характеристики и классификация промышленных роботов; технические возможности современных промышленных роботов; области применения промышленных роботов; робототехнические комплексы. Конструкция 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. Принципы проектирования промышленных роботов);

Тема 1.2 Приводы роботов. Типы используемых датчиков и сенсорных систем (Приводы роботов: назначение, состав и общая функциональная схема привода робота; электрические, гидравлические и пневматические приводы; классификация и область применения, достоинства и недостатки; приводы работающие по разомкнутому и замкнутому циклу; устройство основных типов гидравлических и пневматических приводов, применяемых в робототехнике; электродвигатели, применяемые в приводах роботов; системы управления электроприводом. Датчики, используемые в следящих приводах роботов: основные типы (датчики положения, скорости, тока), принципы действия. Сенсорные системы роботов: информационно-сенсорные системы; силомоментные сенсорные устройства (однокомпонентные и многокомпонентные); тактильные сенсорные устройства: типы, принципы действия, решаемые с их помощью задачи; локационные сенсорные устройства; системы технического зрения; алгоритмы обработки изображений);

Тема 1.3 Способы и системы управления роботами (Способы и системы управления: общие понятия и классификация систем управления роботов; принципы построения системы программного управления робота и режимы ее работы; методы программирования движений робота; математическое описание кинематики манипуляторов; выбор связанных со звеньями манипулятора систем координат; преобразования координат; матрицы перехода и правила их вычисления; прямая и обратная кинематические задачи; алгоритмы их решения; алгоритмы управления манипуляторами, основанные на решении прямой и обратной кинематических задач, планирование траектории движения схвата (рабочего инструмента); методы описания коллективного поведения роботов, основанные на применении теории конечных автоматов);

Тема 1.4 Программное обеспечение роботов и инструментальные среды для разработки (Программное обеспечение роботов: структура и организация программного обеспечения робота, операционные системы реального времени; языки программирования роботов; их применение для программирования промышленных роботов; проблемно-ориентированные языки, используемые для организации управления роботами в условиях неопределенности, а также в системах управления коллективным поведением роботов. Инструментальные среды для разработки и моделирования роботов);

Раздел 2 Основы мехатроники;

Тема 2.1 Основные понятия и определения мехатроники (История развития мехатроники. Мехатроника и электропривод. Определения и терминология мехатроники. Структура и принципы

построения мехатронных систем. Мехатронные системы в различных сферах производственной деятельности. Роботы и робототехнические комплексы. Периферийные устройства компьютеров как мехатронные объекты);

Тема 2.2 Современные методы управления мехатронными модулями и системами (Постановка задачи управления мехатронными системами. Иерархия управления в мехатронных системах. Системы управления исполнительного, тактического и стратегического уровней. Исполнительный уровень. Стратегический уровень. Интеллектуальные методы управления. Метод нечеткой логики. Метод нейронных сетей. Генетические алгоритмы синтеза нейронных сетей. Гибридные нейронные сети).

### **6 Составитель(и):**

доцент Михайлова Ольга Владимировна (кафедра автоматизации и информационных систем);

преподаватель Ярополов Семен Павлович (кафедра автоматизации и информационных систем).