

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
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы мехатроники и робототехники

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

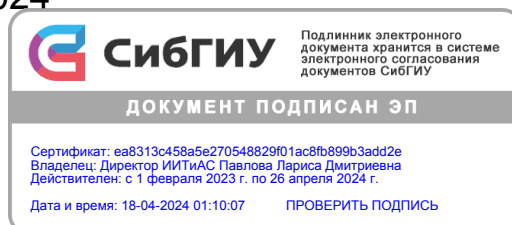
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



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".

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;
- Электронная техника;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Основы микропроцессорной техники;
- Основы электропривода;
- Моделирование электронных устройств.

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

- Проектная деятельность 2;
- Преддипломная практика;
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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 к проведению предварительных	ПК-2.1 Выбирает средства материально-	– знать: основные средства материально-

	испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»	технического и метрологического обеспечения в соответствии с программой измерений и испытаний	технического и метрологического обеспечения в соответствии с программой измерений и испытаний. – уметь: проводить испытания моделей мехатронных систем.
	ПК-8: Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования используемого для решения различных научно-технических, технологических, производственных задач в области электроники и наноэлектроники	ПК-8.2 Испытывает программные средства для различных электронных изделий	– знать: основные программные средства для проектирования и настройки работы электронных устройств. – уметь: применять основные программные средства для проектирования и настройки работы электронных устройств.
		ПК-8.3 Составляет отчёт по результатам испытаний программных средств	– знать: правила составления отчёта по результатам испытаний программных средств для проектирования и настройки работы электронных устройств. – уметь: составлять отчёт по результатам испытаний программных средств для проектирования и настройки работы электронных устройств.

– 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,	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: основы проектирования в мехатронике и

	критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		робототехнике. – уметь: решать простые задачи в мехатронике и робототехнике.
--	---	--	---

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), 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		ИТОГО	8 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	324	324
	<i>зачетных единиц</i>	9	9
Лекции, <i>академ. час.</i>		80	80
	в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
	в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		80	80
	в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
	в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
	в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		146	146
	в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18
	в форме практической подготовки	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Структура и принципы построения мехатронных систем и робототехнических комплексов (Анализ компоновок мехатронных систем. Производительность и топология мехатронных систем. Оценка

надежности мехатронных систем. Анализ механической части мехатронных систем);

Раздел 2 Мехатронные модули (Анализ динамики электрических модулей движения. Анализ динамики электрических модулей движения. Анализ динамики пневматических модулей движения. Пневматические системы циклического действия. Анализ динамики гидравлических модулей движения. Анализ устойчивости работы мехатронных систем);

Раздел 3 Модули робототехнических комплексов (Структурный анализ и синтез робота манипулятора. Анализ кинематики манипуляторов. Анализ динамики манипуляторов. Информационные устройства робототехнических комплексов. Захваты манипулятора);

Раздел 4 Управление робототехническими системами (Основные принципы управления робототехническими системами. Методы оптимального управления. Нечеткая логика управления. Нейронные структуры управления).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Структура и принципы построения мехатронных систем и робототехнических комплексов	16	
Раздел 2.	Мехатронные модули	20	
Раздел 3.	Модули робототехнических комплексов	24	
Раздел 4.	Управление робототехническими системами	20	
Итого:		80	0

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.	Структура и принципы построения мехатронных систем и робототехнических комплексов	16	
Раздел 2.	Мехатронные модули	20	
Раздел 3.	Модули робототехнических комплексов	24	

Раздел 4.	Управление робототехническими системами	20	
Итого:		80	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического	38	

	материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	18	
Итого:		164	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем : учебное пособие / В.А. Жмудь, Г.А. Французова, А.С. Востриков. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 241 с. – ISBN 978-5-4499-1732-4. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599923> (дата обращения: 18.03.2024);

2 Лозовецкий, В. В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин : учебное пособие / В. В. Лозовецкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1280-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210932> (дата обращения: 18.03.2024);

3 Соловьёв, В. В. Основы робототехники и области её применения : учебное пособие / В. В. Соловьёв, Л. О. Лауденшлегер. — Ухта : УГТУ, 2022. — 149 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/267860> (дата обращения: 18.03.2024);

4 Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств / А. П. Лукинов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47173-7. — URL: <https://e.lanbook.com/book/335345> (дата обращения: 18.03.2024);

5 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, 2024. – 170 с. – ISBN 978-5-534-11992-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/542650> (дата обращения: 18.03.2024);

6 Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 278 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00734-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/537348> (дата обращения: 18.03.2024);

7 Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие для вузов / А. П. Лукинов. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 605 с. : ил. + CD. – URL: <https://e.lanbook.com/book/2765> (дата обращения: 18.03.2024).

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

8 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;
- Mathcad;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- 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), оснащенную 20 компьютерами и интерактивной доской (перечислить оборудование и технические средства обучения);
- 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 наноэлектроника».

Составитель(и):

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

Рабочая программа дисциплины актуализирована в связи с изменением учебного плана. Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

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".

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;
- Электронная техника;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Основы микропроцессорной техники;
- Основы электропривода;
- Моделирование электронных устройств.

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

- Проектная деятельность 2;
- Преддипломная практика;
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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 к проведению предварительных испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»	ПК-2.1 Выбирает средства материально-технического и метрологического обеспечения в соответствии с программой измерений и испытаний	– знать: основные средства материально-технического и метрологического обеспечения в соответствии с программой измерений и испытаний. – уметь: проводить испытания моделей мехатронных систем.
	ПК-8: Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования используемого для решения различных научно-технических, технологических, производственных задач в области электроники и наноэлектроники	ПК-8.2 Испытывает программные средства для различных электронных изделий	– знать: основные программные средства для проектирования и настройки работы электронных устройств. – уметь: применять основные программные средства для проектирования и настройки работы электронных устройств.
		ПК-8.3 Составляет отчёт по результатам испытаний программных средств	– знать: правила составления отчёта по результатам испытаний программных средств для проектирования и настройки работы электронных устройств. – уметь: составлять отчёт по результатам испытаний программных средств для проектирования и

			настройки работы электронных устройств.
--	--	--	---

– 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	– знать: основы проектирования в мехатронике и робототехнике. – уметь: решать простые задачи в мехатронике и робототехнике.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	8 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	324	324
	<i>зачетных единиц</i>	9	9
Лекции, <i>академ. час.</i>		80	80
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		80	80
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		146	146
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Структура и принципы построения мехатронных систем и робототехнических комплексов (Анализ компоновок мехатронных систем. Производительность и топология мехатронных систем. Оценка надежности мехатронных систем. Анализ механической части мехатронных систем);

Раздел 2 Мехатронные модули (Анализ динамики электрических модулей движения. Анализ динамики электрических модулей движения. Анализ динамики пневматических модулей движения. Пневматические системы циклического действия. Анализ динамики гидравлических модулей движения. Анализ устойчивости работы мехатронных систем);

Раздел 3 Модули робототехнических комплексов (Структурный анализ и синтез робота манипулятора. Анализ кинематики манипуляторов. Анализ динамики манипуляторов. Информационные устройства робототехнических комплексов. Захваты манипулятора);

Раздел 4 Управление робототехническими системами (Основные принципы управления робототехническими системами. Методы оптимального управления. Нечеткая логика управления. Нейронные структуры управления).

6 Составитель(и):

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