

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

Моделирование электронных устройств

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

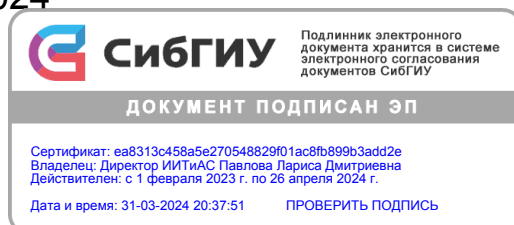
Квалификация выпускника
Бакалавр

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

Задачами учебной дисциплины являются:

- приобретение основ знаний и умений проведения моделирования и исследования электронных устройств с использованием современных технологий.

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) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информатика;
- Математика;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Обработка результатов экспериментальных исследований.

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

- Микропроцессорные управляющие и информационные устройства;
- Информационно-управляющие системы;
- Основы мехатроники и робототехники;
- Радиотехнические цепи и сигналы.

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
-------------------------------------	------------------------	--	---------------------------------

Исследовательская деятельность	ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1 Рассматривает возможные варианты решения задачи исследования, оценивая их достоинства и недостатки	– знать: возможные варианты решения задачи исследования. – уметь: проводить возможные варианты исследования поставленной задачи.
		ОПК-2.2 Самостоятельно проводит экспериментальные исследования и использует основные приемы обработки и представления полученных данных	– знать: методы решения задач исследования, оценивая их достоинства и недостатки. – уметь: применять методы решения задач исследования, оценивая их достоинства и недостатки.
		ОПК-2.3 Проверяет соответствие результатов моделирования поставленным задачам	– знать: основные критерии качества протекающих процессов для объектов профессиональной деятельности (ОПД). – уметь: оценивать результаты моделирования процессов для ОПД на соответствие критериям качества.
Компьютерная грамотность	ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности	– знать: : способы разработки алгоритмов, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: : разрабатывать алгоритмы,

			пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности.
		ОПК-5.2 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности	– знать: приемы разработки компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности.
		ОПК-5.3 Подготавливает техническое описание разработанных алгоритмов и компьютерных программ	– знать: правила технического описания разработанных алгоритмов и компьютерных программ. – уметь: подготавливать техническое описание разработанных алгоритмов и компьютерных программ.

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	6 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
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>		64	64
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>		118	118
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		18	18
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Структурное моделирование электротехнических устройств и систем (Составление математической модели на основе дифференциальных уравнений. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Связь структурной схемы с дифференциальным уравнением; Структурные схемы. Структурные преобразования. Переход от передаточной функции к каноническому описанию. Первая и вторая кано-нические формы);

Раздел 2 Моделирование пассивных аналоговых электронных устройств (Пассивные аналоговые цепи, фильтры нижних частот, фильтры верхних частот, режекторные (заграждающие) и полосные электрические фильтры и методы их математического описания. Способы моделирования пассивных электрических фильтров);

Раздел 3 Моделирование активных аналоговых электронных устройств (Активные аналоговые цепи, фильтры нижних частот, фильтры верх-них частот, режекторные (заграждающие) и полосные электрические фильтры и методы их математического описания. Методы математического описания активных электрических фильтров.

Моделирование операционного усилителя и формирование образа для библиотеки. Классификация активных фильтров);

Раздел 4 Моделирование цифровых электронных устройств (Основы логического моделирования цифровых устройств. Реализация логических элементов с использованием операторов логики и побитовых операций. Структуры цифровых фильтров. Структуры рекурсивных и нерекурсивных фильтров. Структуры цифровых фильтров. Структуры рекурсивных и нерекурсивных фильтров).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Структурное моделирование электротехнических устройств и систем	4	
Раздел 2.	Моделирование пассивных аналоговых электронных устройств	4	
Раздел 3.	Моделирование активных аналоговых электронных устройств	4	
Раздел 4.	Моделирование цифровых электронных устройств	4	
Итого:		16	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.	Структурное моделирование электротехнических устройств и систем	16	
Раздел 2.	Моделирование пассивных аналоговых электронных устройств	16	
Раздел 3.	Моделирование активных аналоговых электронных устройств	16	
Раздел 4.	Моделирование цифровых электронных устройств	16	
Итого:		64	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 лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	28	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	30	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	18	
Итого:		136	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Герман-Галкин, С. Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink : учебно-методическое пособие / С. Г. Герман-Галкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1520-5. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213260> (дата обращения: 18.03.2024);

2 Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02528-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/511425> (дата обращения: 18.03.2024);

3 Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00048-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/535730> (дата обращения: 18.03.2024);

4 Советов, Б. Я. Компьютерное моделирование систем. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 295 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18612-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/545156> (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;
- Scilab;
- Р7-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 микроэлектроника».

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 ученого совета Института.

Приложение

Аннотация рабочей программы дисциплины «Моделирование электронных устройств»

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:

- приобретение основ знаний и умений проведения моделирования и исследования электронных устройств с использованием современных технологий.

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) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информатика;
- Математика;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Обработка результатов экспериментальных исследований.

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

- Микропроцессорные управляющие и информационные устройства;
- Информационно-управляющие системы;
- Основы мехатроники и робототехники;
- Радиотехнические цепи и сигналы.

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
Исследовательская деятельность	ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1 Рассматривает возможные варианты решения задачи исследования, оценивая их достоинства и недостатки	– знать: возможные варианты решения задачи исследования. – уметь: проводить возможные варианты исследования поставленной задачи.
		ОПК-2.2 Самостоятельно проводит экспериментальные исследования и использует основные приемы обработки и представления полученных данных	– знать: методы решения задач исследования, оценивая их достоинства и недостатки. – уметь: применять методы решения задач исследования, оценивая их достоинства и недостатки.
		ОПК-2.3 Проверяет соответствие результатов моделирования поставленным задачам	– знать: основные критерии качества протекающих процессов для объектов профессиональной деятельности (ОПД). – уметь: оценивать результаты моделирования процессов для ОПД на соответствие критериям качества.
Компьютерная грамотность	ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные	ОПК-5.1 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для	– знать: : способы разработки алгоритмов, пригодных для

	программы, пригодные для практического применения	практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности	практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: : разрабатывать алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности.
		ОПК-5.2 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности	– знать: приемы разработки компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности.
		ОПК-5.3 Подготавливает техническое описание разработанных алгоритмов и компьютерных программ	– знать: правила технического описания разработанных алгоритмов и компьютерных программ. – уметь: подготавливать техническое описание разработанных алгоритмов и

			компьютерных программ.
--	--	--	------------------------

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	6 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
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>		64	64
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>		118	118
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 Структурное моделирование электротехнических устройств и систем (Составление математической модели на основе дифференциальных уравнений. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Связь структурной схемы с дифференциальным уравнением; Структурные схемы. Структурные преобразования. Переход от передаточной функции к каноническому описанию. Первая и вторая канонические формы);

Раздел 2 Моделирование пассивных аналоговых электронных устройств (Пассивные аналоговые цепи, фильтры нижних частот, фильтры верхних частот, режекторные (заграждающие) и полосные электрические фильтры и методы их математического описания. Способы моделирования пассивных электрических фильтров);

Раздел 3 Моделирование активных аналоговых электронных устройств (Активные аналоговые цепи, фильтры нижних частот, фильтры верхних частот, режекторные (заграждающие) и полосные электрические фильтры и методы их математического описания. Методы математического описания активных электрических фильтров. Моделирование операционного усилителя и формирование образа для библиотеки. Классификация активных фильтров);

Раздел 4 Моделирование цифровых электронных устройств (Основы логического моделирования цифровых устройств. Реализация логических элементов с использованием операторов логики и побитовых

операций. Структуры цифровых фильтров. Структуры рекурсивных и нерекурсивных фильтров. Структуры цифровых фильтров. Структуры рекурсивных и нерекурсивных фильтров).

6 Составитель(и):

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