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 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:29:32 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Электронные промышленные устройства;
– Микропроцессорные управляющие и информационные устройства;
– 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. – владеть: навыками решения задач исследования, оценивая их достоин-ства и недостатки..
		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 ис-следования, оценивая их достоинства и недостатки.. – владеть: навыками 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.. – владеть: навыками проведения анализа результатов моделирования поставленным задачам..
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 за-дач в области профессиональной деятельности.. – владеть: навыками разработки алгоритмов 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.. – владеть: навыками разработки компьютерных программ, пригодных 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. – владеть: навыками подготовки технического описания 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			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***64***	*64*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***118***	*118*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***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. Разностные уравнения. 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. Алгоритмы функционирования.);

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. Алгоритмы функционирования.);

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. Алгоритмы функционирования.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		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, *академ.час*	
		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	16	

	устройств		
Раздел 4.	Моделирование цифровых электронных устройств	16	
Итого:		**64**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
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 теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	30	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	28	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	30	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	30	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**136**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. – Москва : Юрайт, 2023. – 389 с. – ISBN 978-5-534-02528-6. – URL: https://urait.ru/bcode/511425 (дата обращения: 29.03.2023);

2 Советов, Б. Я. Моделирование систем. Практикум : учебное пособие для бакалавров / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 4-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 295 с. – ISBN 978-5-9916-2858-7. – URL: https://urait.ru/bcode/509143 (дата обращения: 29.03.2023);

3 Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 7-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 327 с. – ISBN 978-5-534-00048-1. – URL: https://urait.ru/bcode/510751 (дата обращения: 29.03.2023);

4 Герман-Галкин, С. Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink / 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: 29.03.2023).

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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

6 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;

7 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;

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:

– Mathcad;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– Scilab.

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 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, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Электронные промышленные устройства;
– Микропроцессорные управляющие и информационные устройства;
– 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. – владеть: навыками решения задач исследования, оценивая их достоин-ства и недостатки..
		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 ис-следования, оценивая их достоинства и недостатки.. – владеть: навыками решения задач исследования, оценивая их достоинства и недостатки..
		ОПК-2.3 Проверяет соответствие результатов моделирования	– знать: основные критерии качества протекающих процессов для

		поставленным задачам	объектов профессиональной деятельности (ОПД).. – уметь: оценивать результаты моделирования процессов для ОПД на соответствие критериям качества.. – владеть: навыками проведения анализа результатов моделирования поставленным задачам..
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 за-дач в области профессиональной деятельности.. – владеть: навыками разработки алгоритмов для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности..
		ОПК-5.2 Разрабатывает компьютерные	– знать: приемы разработки компьютерных

		программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности	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.. – владеть: навыками разработки компьютерных программ, пригодных 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. – владеть: навыками подготовки технического описания

			разработанных алгоритмов и компьютерных программ.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		*ИТОГО*	*6 семестр*
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*216*
	зачетных единиц	***6***	*6*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***64***	*64*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***118***	*118*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***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. Разностные уравнения. 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. Алгоритмы функционирования.);

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. Алгоритмы функционирования.);

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. Алгоритмы функционирования.).

6 Составитель(и):

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