

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компоненты электронной техники

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

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение базовых компонентов электронной техники.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоение номенклатуры, свойств и областей применения базовых компонентов электронной техники;
- усвоение принципов разработки и конструирования интегральных микросхем и устройств на их базе.

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:

- Основы топологического проектирования;
- Основы технического проектирования;
- Материалы электронной техники;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Прикладное программное обеспечение в электронике.

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;
- Проектирование электронной компонентной базы;
- Схемотехника;
- Основы преобразовательной техники;
- Моделирование электронных устройств;
- Радиотехнические цепи и сигналы.

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

	<p>ПК-2: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p>ПК-2.2 Использует элементы электронной компонентной базы</p> <p>ПК-2.3 Пользуется программными средствами топологического проектирования и моделирования</p>	<p>– знать: базовые компоненты электронной техники, их параметры и применение.</p> <p>– уметь: выбирать компоненты электронной техники в соответствии с ее конструктивом.</p> <p>– владеть: навыками выбора базовых электронных компонентов.</p> <p>– знать: основные программные средства топологического проектирования и моделирования интегральных микросхем.</p> <p>– уметь: использовать САПР.</p> <p>– владеть: принципами топологического проектирования.</p>
	<p>ПК-3: Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>ПК-3.5 Применяет встроенные средства автоматизированного проектирования электронных изделий</p>	<p>– знать: основные средства автоматизированного проектирования компонентов электронной техники.</p> <p>– уметь: применять основные средства автоматизированного проектирования компонентов электронной техники.</p> <p>– владеть: основными средствами автоматизированного проектирования компонентов электронной техники.</p>
	<p>ПК-5: Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, исполь-</p>	<p>ПК-5.3 Испытывает программные средства для различных электронных изделий</p>	<p>– знать: программные средства для электронных изделий.</p> <p>– уметь: испытывать программные средства для электронных изделий.</p>

	зубоного для решення различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нано-электроники		– владеть: навыками испытания программных средств для электронных изделий.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

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

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		36	36
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>		18	18
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>		90	90
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Базовые компоненты электронной техники;

Тема 1.1 Резисторы и их разновидности (Резисторы постоянного сопротивления. Резисторы переменного сопротивления. Подстроечные резисторы. Терморезисторы. Варисторы.);

Тема 1.2 Конденсаторы и их разновидности (Конструкция и материал исполнения конденсаторов. Конденсаторы постоянной емкости. Конденсаторы переменной емкости. Подстроечные конденсаторы);

Тема 1.3 Катушки индуктивности (Основные параметры и исполнения катушек индуктивности. Виды сердечников и намоток. Дроссели. Трансформаторы.);

Тема 1.4 Кварцевые резонаторы и генераторы (Конструкция и основные параметры резонатора. Типы кварцевых резонаторов. Расчет резонансной частоты.);

Раздел 2 Полупроводниковые компоненты;

Тема 2.1 Диоды и их разновидности (Выпрямительные диоды. Диоды Шоттки. Стабилитроны. Варикапы. Свето- и фотодиоды. Специальные диоды. Тиристоры);

Тема 2.2 Биполярные транзисторы (Конструкция биполярных транзисторов. n-p-n и p-n-p структуры. Схемы включения.);

Тема 2.3 Полевые транзисторы (Конструкция полевых транзисторов. Полевые транзисторы с p-n переходом. Транзисторы с изолированным затвором (МДП-структуры). IGBT. Схемы включения.);

Раздел 3 Интегральные микросхемы;

Тема 3.1 Топология и устройство интегральных схем (Устройство ИМС. Технические требования на разработку топологии элементной базы.. Проверка топологии на соответствие технологическим, механическим и электрическим требованиям. Виды ИМС);

Тема 3.2 Компоновка и трассировка интегральных схем (Принципы компоновки гибридных микросхем. Конструктивно-технологические требования и ограничения при проектировании гибридных МС. Особенности проектирования и применения БИС и СБИС в наноэлектронике.);

Тема 3.3 Моделирование интегральных схем (Цели и задачи моделирования. Среды моделирования. Роль схемотехнического моделирования при разработке топологии СБИС.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Резисторы постоянного сопротивления	2	
Тема 1.1.	Резисторы переменного сопротивления. Специальные резисторы	4	
Тема 1.2.	Конденсаторы и их параметры	2	
Тема 1.3.	Катушки индуктивности	2	

Тема 1.4.	Кварцевые элементы	2	
Тема 2.1.	Диоды и их разновидности	4	
Тема 2.1.	Тиристоры	2	
Тема 2.2.	Биполярные транзисторы	4	
Тема 2.3.	Полевые транзисторы	4	
Тема 3.1.	Топология и устройство интегральных схем	4	
Тема 3.2.	Компоновка и трассировка интегральных схем	4	
Тема 3.3.	Моделирование интегральных схем	2	
Итого:		36	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Разработка топологии гибридной интегральной микросхемы	6	
Тема 2.1.	Компоновка и трассировка интегральной схемы	8	
Тема 3.3.	Схемотехническое моделирование электронных схем	4	
Итого:		18	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной	Трудоемкость, академ. час
-----------------------------	----------------------	---------------------------

плины	работы	дем. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	30	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		126	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Борисенко, А. Л. Схемотехника аналоговых электронных устройств. Функциональные узлы : учебное пособие для вузов / А. Л. Борисенко. – Москва : Юрайт, 2020. – 126 с. – ISBN 978-5-534-10075-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/453462> (дата обращения: 20.05.2021);

2 Музылева, И. В. Основы цифровой техники : учебник / И. В. Музылева. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_233.html (дата обращения: 20.05.2021);

3 Проектирование РЭС: CAD/CAM/CAE/PDM / В. В. Сускин, В. Ф. Шевченко, В. В. Коваленко [и др.]. – 2-е изд., испр. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 436 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429876> (дата обращения: 20.05.2021);

4 Кашкаров, А. П. Современная электроника в новых практических схемах и конструкциях / А. П. Кашкаров. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 281 с. : ил. – (Профессиональное мастерство).;

5 Кузнецов, А. В. Аналоговая и цифровая электроника : учебное пособие / А. В. Кузнецов, К. А. Палагута, П. И. Савостин. – Москва : МГИУ, 2010. – 262 с. : ил.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- KiCad;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

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

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

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

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- 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 Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компоненты электронной техники»

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:

- изучение базовых компонентов электронной техники.

Задачами учебной дисциплины являются:

- освоение номенклатуры, свойств и областей применения базовых компонентов электронной техники;
- усвоение принципов разработки и конструирования интегральных микросхем и устройств на их базе.

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:

- Основы топологического проектирования;
- Основы технического проектирования;
- Материалы электронной техники;
- Электротехника. Общая часть;
- Электротехника. Специальная часть;
- Прикладное программное обеспечение в электронике.

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;
- Проектирование электронной компонентной базы;
- Схемотехника;
- Основы преобразовательной техники;
- Моделирование электронных устройств;
- Радиотехнические цепи и сигналы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-2.2 Использует элементы электронной компонентной базы	– знать: базовые компоненты электронной техники, их параметры и применение. – уметь: выбирать компоненты электронной техники в соответствии с ее конструктивом. – владеть: навыками выбора базовых электронных компонентов.
		ПК-2.3 Пользуется программными средствами топологического проектирования и моделирования	– знать: основные программные средства топологического проектирования и моделирования интегральных микросхем. – уметь: использовать САПР. – владеть: принципами топологического проектирования.
	ПК-3: Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.5 Применяет встроенные средства автоматизированного проектирования электронных изделий	– знать: основные средства автоматизированного проектирования компонентов электронной техники. – уметь: применять основные средства автоматизированного проектирования компонентов электронной техники. – владеть: основными средствами автоматизированного проектирования компонентов электрон-

			ной техники.
	ПК-5: Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники	ПК-5.3 Испытывает программные средства для различных электронных изделий	<p>– знать: программные средства для электронных изделий.</p> <p>– уметь: испытывать программные средства для электронных изделий.</p> <p>– владеть: навыками испытания программных средств для электронных изделий.</p>

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		36	36
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>		18	18
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>		90	90
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Базовые компоненты электронной техники;

Тема 1.1 Резисторы и их разновидности (Резисторы постоянного сопротивления. Резисторы переменного сопротивления. Подстроечные резисторы. Терморезисторы. Варисторы.);

Тема 1.2 Конденсаторы и их разновидности (Конструкция и материал исполнения конденсаторов. Конденсаторы постоянной емкости. Конденсаторы переменной емкости. Подстроечные конденсаторы);

Тема 1.3 Катушки индуктивности (Основные параметры и исполнения катушек индуктивности. Виды сердечников и намоток. Дроссели. Трансформаторы.);

Тема 1.4 Кварцевые резонаторы и генераторы (Конструкция и основные параметры резонатора. Типы кварцевых резонаторов. Расчет резонансной частоты.);

Раздел 2 Полупроводниковые компоненты;

Тема 2.1 Диоды и их разновидности (Выпрямительные диоды. Диоды Шоттки. Стабилитроны. Варикапы. Свето- и фотодиоды. Специальные диоды. Тиристоры);

Тема 2.2 Биполярные транзисторы (Конструкция биполярных транзисторов. n-p-n и p-n-p структуры. Схемы включения.);

Тема 2.3 Полевые транзисторы (Конструкция полевых транзисторов. Полевые транзисторы с p-n переходом. Транзисторы с изолированным затвором (МДП-структуры). IGBT. Схемы включения.);

Раздел 3 Интегральные микросхемы;

Тема 3.1 Топология и устройство интегральных схем (Устройство ИМС. Технические требования на разработку топологии элементной ба-зы.. Проверка топологии на соответствие технологическим, механическим и электрическим требованиям. Виды ИМС);

Тема 3.2 Компоновка и трассировка интегральных схем (Принципы компоновки гибридных микросхем. Конструктивно-технологические требования и ограничения при проектировании гибридных МС. Особенности проектирования и применения БИС и СБИС в наноэлектронике.);

Тема 3.3 Моделирование интегральных схем (Цели и задачи моделирования. Среды моделирования. Роль схемотехнического моделирования при разработке топологии СБИС.).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).