

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 топологического проектирования

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

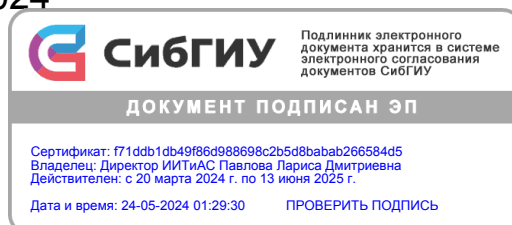
Квалификация выпускника
Бакалавр

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:

- формирование у студентов знаний в области топологического проектирования интегральных схем;
- подготовка обучающихся к выполнению задач по разработке топологии интегральных схем;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направленности (профилю) «Промышленная электроника» в рамках направления подготовки магистров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение знаний в области топологического проектирования интегральных схем;
- анализ существующих методик топологического проектирования интегральных схем;
- владение методами расчета и анализа топологии.

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 проектной деятельности;
- Основы технического проектирования.

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

- Управление техническими системами;
- Схемотехника;
- Моделирование электронных устройств.

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-1: Способен к проведению предварительных	ПК-1.1 Разрабатывает и собирает схемы для проведения	– знать: Требования к рабочей топологии и технологии монтажа и

	<p>измерений опытных образцов изделий «система в корпусе»</p>	<p>измерений опытной партии образцов изделий «система в корпусе»</p>	<p>сборки изделий на основе ПЛИС.. – уметь: Разрабатывать топологию и технологию монтажа и сборки изделий на основе ПЛИС..</p>
	<p>ПК-2: Способен к проведению предварительных испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»</p>	<p>ПК-1.3 Проводит измерения опытной партии образцов изделий «система в корпусе» согласно программе измерений и испытаний, формирует протокол измерений</p>	<p>– знать: Пакеты KiCAD для моделирования электронных изделий и технологических процессов. – уметь: Проектировать, моделировать и рассчитывать параметры печатных плат с использованием пакета KiCAD.</p>
	<p>ПК-2: Способен к проведению предварительных испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»</p>	<p>ПК-2.1 Выбирает средства материально-технического и метрологического обеспечения в соответствии с программой измерений и испытаний</p>	<p>– знать: Методы построения моделей электронных устройств; принципы функционирования электронных устройств.. – уметь: Синтезировать структурные и электрические схемы; применять компьютерные системы и пакеты прикладных задач для проектирования и исследования электронных устройств.</p>
	<p>ПК-4: Способен к определению возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока</p>	<p>ПК-4.1 Формулирует технические требования к блокам аналоговой подсистемы</p>	<p>– знать: Стандарты и иные нормативные документы на оформление разработки проектно-конструкторской документации электронных устройств и систем. – уметь: Оформлять</p>

			проектно-конструкторскую документацию электронных устройств и систем согласно стандартам и иным нормативным документам.
		ПК-4.3 Применяет встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования при разработке спецификаций блоков аналоговой подсистемы, подготовке принципиальных и монтажных электрических схем	– знать: Пакет KiCAD в объеме достаточном для разработки проектной и конструкторской документации печатной платы. – уметь: Разрабатывать конструкторскую документацию с применением программного обеспечения KiCAD.
	ПК-5: Способен к проведению оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом и другим нормативным документам	ПК-5.2 Рассчитывает уровни питающих, входных и выходных напряжений	– знать: методики расчёта уровней питающих, входных и выходных напряжений. – уметь: рассчитывать уровни питающих, входных и выходных напряжений.
	ПК-6: Способен к разработке первичного варианта схемотехнического описания отдельных аналоговых блоков	ПК-6.1 Разрабатывает схемотехнические решения аналоговых субблоков, создания символьных представлений	– знать: требования к разработке схемотехнических решений аналоговых субблоков, создания символьных представлений. – уметь: разрабатывать схемотехнические решения аналоговых субблоков, создания символьных представлений.
		ПК-6.2 Строит список соединений на основе графической электрической схемы	– знать: правила построения списка соединений на основе графической электрической схемы.

			– уметь: строить список соединений на основе графической электрической схемы.
		ПК-6.3 Использует средства автоматизации схемотехнического проектирования	– знать: средства автоматизации схемотехнического проектирования. – уметь: использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования.
	ПК-7: Способен к разработке уточненного (полного) варианта схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока	ПК-7.1 Разрабатывает скорректированные схемотехнические описания отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов	– знать: методики разработки скорректированных схемотехнических описаний отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов.. – уметь: разрабатывать скорректированные схемотехнические описания отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов..
		ПК-7.2 Проводит интеграцию схемотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока	– знать: методики интеграции схемотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока.. – уметь: проводить интеграцию схемотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока.
		ПК-7.3 Строит иерархическую структуру из аналоговых субблоков, представляющую всю аналоговую подсистему в целом	– знать: методики построения иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом..

			– уметь: проводить построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом..
--	--	--	---

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	3 семестр	4 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	4	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		8	8	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	16	16
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		77	39	38
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		27	9	18
в форме практической подготовки		0	0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Конструкции радиоэлектронной аппаратуры;

Тема 1.1 Введение в автоматизированное проектирование печатных плат. (Цели и задачи дисциплины. Введение в автоматизированное конструкторское проектирование. Основные этапы и методы синтеза топологии конструкций РЭА.);

Тема 1.2 Виды конструкторского исполнения приборов и радиоэлектронных устройств. (Терминология. Виды конструкторского исполнения приборов и радиоэлектронных устройств. Печатные платы, блоки, стойки. Элементы и компоненты.);

Раздел 2 Методики проектирования печатных плат в САПР и требования к ним;

Тема 2.1 Методика сквозного проектирования печатных плат. (Методика сквозного проектирования печатных плат. Требования к схемам электрическим принципиальным, расположения и монтажным.);

Тема 2.2 САПР проектирования печатных плат. (Знакомство с САПР. Освоение технологии создания проектов устройств в САПР. Структура проекта и методика создания нового проекта в САПР. Создание схемотехнического описания проектируемого устройства. Ввод топологических ограничений проекта. Синтез проекта с использованием средств САПР.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Введение в автоматизированное проектирование печатных плат.	2	
Тема 1.2.	Виды конструкторского исполнения приборов и радиоэлектронных устройств.	2	
Тема 2.1.	Методика сквозного проектирования печатных плат.	2	
Тема 2.2.	САПР проектирования печатных плат.	2	
Итого:		8	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 2.1.	Знакомство с САПР.	4	

	Структура проекта и методика создания нового проекта в САПР.		
Тема 2.2.	Разработка принципиальной схемы устройства в САПР.	8	
Тема 2.2.	Разработка топологии печатной платы, трассировка, редактирование и обеспечение соблюдения проектных норм	14	
Тема 2.2.	Разработка 3D модели печатной платы.	6	
Итого:		32	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
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	15	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	15	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию;	23	

	3. Прохождение тестирования.		
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	24	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	18	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к зачёту</i>	9	
Итого:		104	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Поляков, А. К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры на ПЛИС : учебное пособие / А. К. Поляков. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-383-00773-0. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007730.html> (дата обращения: 04.03.2024);

2 Стешенко, В. Б. ПЛИС фирмы Altera: элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры / В. Б. Стешенко. – Москва : ДОДЭКА, 2007. – ISBN 978-594120-112-9. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201129.html> (дата обращения: 04.03.2024);

3 ПЛИС фирмы "Xilinx": описание структуры основных семейств / Д. А. Кнышев, М. О. Кузелин. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - ISBN 978-5-94120-028-3. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941200283.html> (дата обращения: 04.03.2024);

4 Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС / З. Наваби; пер. с англ. В. В. Соловьева. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 464 с. - ISBN 978-5-97060-174-7. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601747.html> (дата обращения: 04.03.2024);

5 Максфилд, К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца / К. Максфилд. – Москва : ДМК Пресс, 2015. - 408 с. - ISBN 978-5-97060-265-2. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602652.html> (дата обращения: 04.03.2024).

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;
- LibreOffice;
- 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);
- 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):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

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

Приложение

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы топологического проектирования»

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:

- формирование у студентов знаний в области топологического проектирования интегральных схем;
- подготовка обучающихся к выполнению задач по разработке топологии интегральных схем;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направленности (профилю) «Промышленная электроника» в рамках направления подготовки магистров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение знаний в области топологического проектирования интегральных схем;
- анализ существующих методик топологического проектирования интегральных схем;
- владение методами расчета и анализа топологии.

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 проектной деятельности;
- Основы технического проектирования.

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

- Управление техническими системами;
- Схемотехника;
- Моделирование электронных устройств.

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-1: Способен к проведению предварительных измерений опытных образцов изделий «система в корпусе»	ПК-1.1 Разрабатывает и собирает схемы для проведения измерений опытной партии образцов изделий «система в корпусе»	– знать: Требования к рабочей топологии и технологии монтажа и сборки изделий на основе ПЛИС.. – уметь: Разрабатывать топологию и технологию монтажа и сборки изделий на основе ПЛИС..
ПК-1.3 Проводит измерения опытной партии образцов изделий «система в корпусе» согласно программе измерений и испытаний, формирует протокол измерений		– знать: Пакеты KiCAD для моделирования электронных изделий и технологических процессов. – уметь: Проектировать, моделировать и рассчитывать печатных плат с использованием пакета KiCAD.	
	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: Методы построения моделей электронных устройств; принципы функционирования электронных устройств.. – уметь: Синтезировать структурные и электрические схемы; применять компьютерные системы и пакеты прикладных задач для проектирования и исследования

			электронных устройств.
	ПК-4: Способен к определению возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока	ПК-4.1 Формулирует технические требования к блокам аналоговой подсистемы	– знать: Стандарты и иные нормативные документы на оформление разработку проектно-конструкторской документации электронных устройств и систем. – уметь: Оформлять проектно-конструкторскую документацию электронных устройств и систем согласно стандартам и иным нормативным документам.
		ПК-4.3 Применяет встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования при разработке спецификаций блоков аналоговой подсистемы, подготовке принципиальных и монтажных электрических схем	– знать: Пакет KiCAD в объеме достаточном для разработки проектной и конструкторской документации печатной платы. – уметь: Разрабатывать конструкторскую документацию с применением программного обеспечения KiCAD.
	ПК-5: Способен к проведению оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом и другим нормативным документам	ПК-5.2 Рассчитывает уровни питающих, входных и выходных напряжений	– знать: методики расчёта уровней питающих, входных и выходных напряжений. – уметь: рассчитывать уровни питающих, входных и выходных напряжений.
	ПК-6: Способен к разработке первичного варианта схемотехнического описания отдельных	ПК-6.1 Разрабатывает схемотехнические решения аналоговых субблоков, создания символьных представлений	– знать: требования к разработке схемотехнических решений аналоговых субблоков, создания символьных представлений.

	аналоговых блоков		– уметь: разрабатывать схмотехнические решения аналоговых субблоков, создания символьных представлений.
		ПК-6.2 Строит список соединений на основе графической электрической схемы	– знать: правила построения списка соединений на основе графической электрической схемы. – уметь: строить список соединений на основе графической электрической схемы.
		ПК-6.3 Использует средства автоматизации схмотехнического проектирования	– знать: средства автоматизации схмотехнического проектирования. – уметь: использовать средства автоматизации схмотехнического проектирования.
	ПК-7: Способен к разработке уточненного (полного) варианта схмотехнического описания всего аналогового СФ-блока	ПК-7.1 Разрабатывает скорректированные схмотехнические описания отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов	– знать: методики разработки скорректированных схмотехнических описаний отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов.. – уметь: разрабатывать скорректированные схмотехнические описания отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов..
		ПК-7.2 Проводит интеграцию схмотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока	– знать: методики интеграции схмотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока.. – уметь: проводить интеграцию

			схемотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока.
		ПК-7.3 Строит иерархическую структуру из аналоговых субблоков, представляющую всю аналоговую подсистему в целом	– знать: методики построения иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом.. – уметь: проводить построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом..

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр	4 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	4	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		8	8	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	16	16
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		77	39	38
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		27	9	18
в форме практической подготовки		0	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Конструкции радиоэлектронной аппаратуры;

Тема 1.1 Введение в автоматизированное проектирование печатных плат. (Цели и задачи дисциплины. Введение в

автоматизированное конструкторское проектирование. Основные этапы и методы синтеза топологии конструкций РЭА.);

Тема 1.2 Виды конструкторского исполнения приборов и радиоэлектронных устройств. (Терминология. Виды конструкторского исполнения приборов и радиоэлектронных устройств. Печатные платы, блоки, стойки. Элементы и компоненты.);

Раздел 2 Методики проектирования печатных плат в САПР и требования к ним;

Тема 2.1 Методика сквозного проектирования печатных плат. (Методика сквозного проектирования печатных плат. Требования к схемам электрическим принципиальным, расположения и монтажным.);

Тема 2.2 САПР проектирования печатных плат. (Знакомство с САПР. Освоение технологии создания проектов устройств в САПР. Структура проекта и методика создания нового проекта в САПР. Создание схемотехнического описания проектируемого устройства. Ввод топологических ограничений проекта. Синтез проекта с использованием средств САПР.).

6 Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).