

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

Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств
11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных
приборов и устройств»

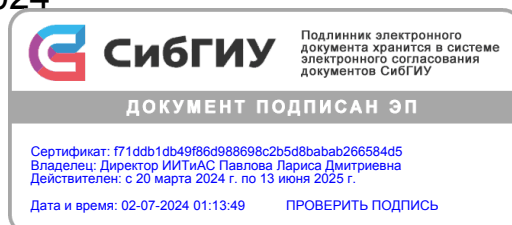
Квалификация выпускника
Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Задачами учебной дисциплины являются:

- научить обучающихся проектировать и рассчитывать схемы, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию электронных приборов и устройств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.03 «Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа» профессионального цикла ООП по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информатика;
- Математика;
- Физика;
- Информатика;
- Математическое моделирование;
- Инженерная графика;
- Электротехника;
- Электронная техника;
- Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты;
- Электрорадиоизмерения.

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

- Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств;
- Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;
- Монтаж и техническое обслуживание электронных приборов и устройств;
- Цифровая схемотехника.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

– ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

– ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

– ПК 3.1.: Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств

– ПК 3.2.: Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– проектирование электронных приборов и устройств с использованием пакетов прикладных программ.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 01. ОК 02. ОК 07. ОК 09. ПК 3.1. ПК 3.2.	осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем, подбирать элементную базу при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания, описывать работу проектируемых устройств на основе анализа	последовательность взаимодействия частей схем, основные принципы работы цифровых и аналоговых схем, функциональное назначение элементов схем, современную элементную базу схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств, программы схемотехнического моделирования	проведения анализа структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов, разработки электрических схем на основе современной элементной базы с учетом технических требований к

	электрических принципиальных, функциональных и структурных схем, выполнять чертежи структурных, функциональных и принципиальных схем, применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем	электронных приборов и устройств	разрабатываемому устройству, моделирования электрических схем с использованием пакетов прикладных программ
--	---	----------------------------------	--

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация), самостоятельную работу, выполнение курсового проекта (работы), а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	6 семестр	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	162	82	80
Лекции, <i>академ. час.</i>	32	16	16
в форме практической подготовки	0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	16	16	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	64	48	16
в форме практической подготовки	0	0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>	36	0	36
в форме практической	0	0	0

подготовки			
Консультации, <i>академ. час.</i>	1	<i>0</i>	<i>1</i>
в форме практической подготовки	0	<i>0</i>	<i>0</i>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	7	<i>2</i>	<i>5</i>
в форме практической подготовки	0	<i>0</i>	<i>0</i>
Контроль, <i>академ. час.</i>	6	<i>0</i>	<i>6</i>
в форме практической подготовки	0	<i>0</i>	<i>0</i>

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Линейные электрические цепи;

Тема 1.1 Задачи и этапы проектирования электронной аппаратуры (Сущность, средства и методы схемотехнического проектирования электронной аппаратуры);

Тема 1.2 Электрические схемы (Виды и типы электрических схем, назначение структурных, функциональных и принципиальных схем, правила чтения электрических схем, правила составления электрических схем, графическое обозначение соединений, УГО элементов схем, элементная база современных электронных устройств);

Тема 1.3 Линейные стационарные цепи во временной и частотной областях (Основное соотношение ЛСЦ, системная функция цепи, прямое и обратное преобразование Лапласа, законы Кирхгофа во временной и в частотной областях, комплексный коэффициент передачи ЛСЦ, АЧХ цепи, ФЧХ цепи, прямое и обратное преобразование Фурье, полюса и нули системной функции);

Тема 1.4 Простейшие RC- и LC-цепи. LC-фильтры (Интегрирующая и дифференцирующая RC-цепи, последовательный и параллельный колебательные контуры. Определение фильтра, классификация фильтров, лестничная цепь LC-фильтра, характеристические и рабочие параметры лестничной цепи, синтез фильтров);

Тема 1.5 Трансформаторы в схемах (Теория трансформатора, трансформаторы силовые, трансформаторы согласующие);

Раздел 2 Диодные схемы;

Тема 2.1 Диодные выпрямители и стабилизаторы (Назначение и принцип работы диодов и стабилитронов, однополупериодные и

двухполупериодные схемы выпрямителей, параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне);

Тема 2.2 Диодные ограничители (принцип работы диодного ограничителя последовательного типа, принцип работы ограничителя параллельного типа, ограничитель с нулевым порогом ограничения, ограничитель с фиксированным порогом ограничения, моделирование схем ограничителей);

Тема 2.3 Ограничители на стабилитронах (Принцип работы схем ограничителей на стабилитронах, последовательное и параллельное включение стабилитрона, порог стабилизации, модели стабилитронов, моделирование схемы ограничителя на стабилитроне);

Раздел 3 Усилители;

Тема 3.1 Общие сведения об усилителях. Транзисторы в схемах. (Параметры усилителей, классификация усилителей. Назначение и принцип работы биполярного транзистора, схемы включения биполярного транзистора, полевые транзисторы, схемы включения полевого транзистора);

Тема 3.2 Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Усилительные каскады на полевых транзисторах (Усилительный каскад на транзисторе с общим эмиттером, эмиттерный повторитель, усилительный каскад на транзисторе с общей базой. Усилительный каскад с общим истоком, истоковый повторитель);

Тема 3.3 Многокаскадные усилители. Каскады усиления мощности. Усилители с обратной связью (АЧХ и ФЧХ усилителя, коэффициент частотных искажений, амплитудная характеристика усилителя, коэффициент нелинейных искажений; Усилитель мощности класса А с трансформаторным включением нагрузки, двухтактные выходные усилительные каскады; Обратные связи в усилителе: по напряжению, по току, последовательная, параллельная, отрицательная, положительная);

Тема 3.4 Усилители постоянного тока. Операционные усилители (УПТ с непосредственной связью, дифференциальные усилительные каскады, коэффициент синфазной передачи, коэффициент ослабления синфазного сигнала; Структура ОУ, основные параметры операционных усилителей, схемы измерения основных параметров операционных усилителей, инвертирующий усилитель на ОУ, неинвертирующий усилитель на ОУ, преобразователь тока в напряжение, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор.);

Тема 3.5 Избирательные усилители и активные RC-фильтры. Генераторы синусоидальных колебаний (Параметры избирательных усилителей, избирательный усилитель с LC-контуром, избирательный усилитель с двойным T-мостом; Условие баланса фаз, условие баланса амплитуд, LC-генератор с трансформаторной обратной связью,

генераторы с трёхточечной обратной связью, генератор с трёхзвенным RC-четырёхполюсником, генератор с мостом Вина);

Раздел 4 Импульсная техника;

Тема 4.1 Ключи на биполярных транзисторах (ключевой каскад, ключевой режимы работы транзистора, стационарные процессы ключа, переходные процессы в ключе, увеличение быстродействия ключа);

Тема 4.2 Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмитта (назначение компаратора, принцип работы компаратора на ОУ, принцип работы триггера Шмитта);

Тема 4.3 Триггеры на транзисторах. Мультивибраторы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения (Симметричный триггер, несимметричный триггер (триггер Шмитта), особенности работы триггера Шмитта, схема триггера, моделирование схемы триггера Шмитта. Общие сведения, мультивибраторы на транзисторах, физические процессы в мультивибраторе, формирование фронта импульса, формирование плоской вершины импульса, формирование среза импульса, основные параметры колебаний, мультивибратор в автоколебательном режиме на ОУ, мультивибратор на ОУ в ждущем режиме (одновибратор), моделирование схем мультивибраторов. Схема ГЛИН, осциллограммы входного и выходного напряжений ГЛИН).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Задачи и этапы проектирования электронной аппаратуры	2	
Тема 1.2.	Электрические схемы	2	
Тема 1.3.	Линейные стационарные цепи во временной и частотной областях	2	
Тема 1.4.	Простейшие RC- и LC-цепи. LC-фильтры	2	
Тема 1.5.	Трансформаторы в схемах	2	
Тема 2.1.	Диодные выпрямители и стабилизаторы	2	
Тема 2.2.	Диодные ограничители	2	
Тема 2.3.	Ограничители на стабилитронах	2	
Тема 3.1.	Общие сведения об усилителях. Транзисторы в схемах.	2	
Тема 3.2.	Усилительные каскады на биполярных транзисторах.	2	

	Усилительные каскады на полевых транзисторах		
Тема 3.3.	Многокаскадные усилители. Каскады усиления мощности. Усилители с обратной связью.	2	
Тема 3.4.	Усилители постоянного тока. Операционные усилители	2	
Тема 3.5.	Избирательные усилители и активные RC-фильтры. Генераторы синусоидальных колебаний	2	
Тема 4.1.	Ключи на биполярных транзисторах	2	
Тема 4.2.	Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмитта	2	
Тема 4.3.	Триггеры на транзисторах. Мультивибраторы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения	2	
Итого:		32	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; Тема 1.2.	Работа с программами схемотехнического моделирования электронной аппаратуры	6	
Раздел 1; Тема 1.3.	Сигналы и системные функции	6	
Раздел 1; Тема 1.4.	LC-цепи и контуры	6	
Раздел 1; Тема 1.4.	LC-фильтры	6	
Раздел 1; Тема 1.5.	Трансформаторы в схемах	6	
Раздел 2; Тема 2.1.	Диодные выпрямители и стабилизаторы	6	
Раздел 2; Тема 2.2.	Диодные ограничители	6	
Раздел 2; Тема 2.3.	Ограничители на стабилитронах	6	

Раздел 3; Тема 3.2.	Усилительный каскад на биполярном транзисторе. Усилительный каскад на полевом транзисторе	2	
Раздел 3; Тема 3.3.	Каскады усиления мощности	2	
Раздел 3; Тема 3.4.	Схемы на операционных усилителях. Усилители постоянного тока	2	
Раздел 3; Тема 3.5.	Избирательные усилители и активные RC-фильтры. Генераторы синусоидальных колебаний	2	
Раздел 4; Тема 4.1.	Ключи на биполярных транзисторах	2	
Раздел 4; Тема 4.2.	Компараторы на операционных усилителях	2	
Раздел 4; Тема 4.3.	Триггеры на транзисторах и операционных усилителях	2	
Раздел 4; Тема 4.3.	Мультивибраторы на транзисторах и операционных усилителях. Генераторы линейно изменяющегося напряжения	2	
Итого:		64	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Исследование RC- и LC-цепей во временной и частотной областях	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Исследование диодных выпрямителей	2	
Раздел 1; Тема 1.3.	Исследование диодных ограничителей	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе	2	
Раздел 1; Тема 1.5.	Исследование схем на операционных усилителях	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Исследование избирательного усилителя	2	
Раздел 2;	Исследование генератора	2	

Тема 2.3.	синусоидальных колебаний		
Раздел 2; Тема 2.3.	Исследование мультивибратора на операционном усилителе	2	
Итого:		16	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 3; Раздел 4.	Проектирование многокаскадного усилителя на транзисторах (по вариантам)	36	
Итого:		36	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. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала;	2	

	2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.		
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	3	
<i>Курсовая работа</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	36	0
	<i>Консультации</i>	1	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	6	
Итого:		50	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для спо / Г.Г. Червяков, С.Г. Прохоров, О.В. Шиндор. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2023. – 250 с. – ISBN 978-5-534-11052-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/517291> (дата обращения: 19.06.2024);

2 Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для спо / С.А. Миленина, Н.К. Миленин. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 406 с. – ISBN 978-5-534-04676-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/536766> (дата обращения: 19.06.2024);

3 Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для спо. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 242 с. – ISBN 978-5-534-06256-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/539963> (дата обращения: 19.06.2024).

б) дополнительная литература:

1 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / О. П.

Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10368-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/542116> (дата обращения: 19.06.2024);

2 Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для спо / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. — 6-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 344 с. — ISBN 978-5-534-03249-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/536813> (дата обращения: 19.06.2024);

3 Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10366-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/542115> (дата обращения: 19.06.2024).

в) 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>.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- Р7-Офис.

д) 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 для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской; для проведения практических занятий предусмотрены: кабинет «Информатики», оборудованный учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором и оснащенный плакатами, наглядными пособиями, оснащенная учебной мебелью; для проведения лабораторных работ предусмотрены: лаборатория «Электронной техники», оборудованная учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором, оснащенная контрольно- измерительными приборами, лабораторными стендами и комбинированными устройствами, учебной мебелью.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Составитель(и):

преподаватель Жаров Юрий Александрович (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 «Схемотехническое проектирование электронных приборов и устройств»

по направлению подготовки (специальности)

**11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»
форма обучения – Очная форма**

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Задачами учебной дисциплины являются:

- научить обучающихся проектировать и рассчитывать схемы, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию электронных приборов и устройств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина входит в состав профессионального модуля ПМ.03 «Проектирование электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа» профессионального цикла ООП по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Информатика;
- Математика;
- Физика;
- Информатика;
- Математическое моделирование;
- Инженерная графика;
- Электротехника;
- Электронная техника;
- Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты;
- Электрорадиоизмерения.

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

- Основы диагностики и обнаружения отказов и дефектов электронных приборов и устройств;

- Основы проектирования электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;
- Монтаж и техническое обслуживание электронных приборов и устройств;
- Цифровая схемотехника.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

- ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
- ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК 07.: Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- ОК 09.: Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции

- ПК 3.1.: Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств
- ПК 3.2.: Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

- проектирование электронных приборов и устройств с использованием пакетов прикладных программ.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ОК 01. ОК 02. ОК 07. ОК 09. ПК 3.1. ПК 3.2.	осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем, подбирать элементную базу при разработке принципиальных	последовательность взаимодействия частей схем, основные принципы работы цифровых и аналоговых схем, функциональное назначение элементов схем, современную	проведения анализа структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных

	схем электронных устройств с учетом требований технического задания, описывать работу проектируемых устройств на основе анализа электрических принципиальных, функциональных и структурных схем, выполнять чертежи структурных, функциональных и принципиальных схем, применять пакеты прикладных программ для моделирования электрических схем	элементную базу схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств, программы схемотехнического моделирования электронных приборов и устройств	вариантов, разработки электрических схем на основе современной элементной базы с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, моделирования электрических схем с использованием пакетов прикладных программ
--	---	--	---

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		6 семестр	7 семестр
Форма промежуточной аттестации	ИТОГО		<i>экзамен, зачет с оценкой по КР</i>
Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	162	82	80
Лекции, <i>академ. час.</i>	32	16	16
в форме практической подготовки	0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	16	16	0
в форме практической подготовки	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	64	48	16
в форме практической подготовки	0	0	0
Курсовая работа, <i>академ. час.</i>	36	0	36
в форме практической	0	0	0

подготовки			
Консультации, академ. час.	1	0	1
в форме практической подготовки	0	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.	7	2	5
в форме практической подготовки	0	0	0
Контроль, академ. час.	6	0	6
в форме практической подготовки	0	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Линейные электрические цепи;

Тема 1.1 Задачи и этапы проектирования электронной аппаратуры (Сущность, средства и методы схемотехнического проектирования электронной аппаратуры);

Тема 1.2 Электрические схемы (Виды и типы электрических схем, назначение структурных, функциональных и принципиальных схем, правила чтения электрических схем, правила составления электрических схем, графическое обозначение соединений, УГО элементов схем, элементная база современных электронных устройств);

Тема 1.3 Линейные стационарные цепи во временной и частотной областях (Основное соотношение ЛСЦ, системная функция цепи, прямое и обратное преобразование Лапласа, законы Кирхгофа во временной и в частотной областях, комплексный коэффициент передачи ЛСЦ, АЧХ цепи, ФЧХ цепи, прямое и обратное преобразование Фурье, полюса и нули системной функции);

Тема 1.4 Простейшие RC- и LC-цепи. LC-фильтры (Интегрирующая и дифференцирующая RC-цепи, последовательный и параллельный колебательные контуры. Определение фильтра, классификация фильтров, лестничная цепь LC-фильтра, характеристические и рабочие параметры лестничной цепи, синтез фильтров);

Тема 1.5 Трансформаторы в схемах (Теория трансформатора, трансформаторы силовые, трансформаторы согласующие);

Раздел 2 Диодные схемы;

Тема 2.1 Диодные выпрямители и стабилизаторы (Назначение и принцип работы диодов и стабилитронов, однополупериодные и

двухполупериодные схемы выпрямителей, параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне);

Тема 2.2 Диодные ограничители (принцип работы диодного ограничителя последовательного типа, принцип работы ограничителя параллельного типа, ограничитель с нулевым порогом ограничения, ограничитель с фиксированным порогом ограничения, моделирование схем ограничителей);

Тема 2.3 Ограничители на стабилитронах (Принцип работы схем ограничителей на стабилитронах, последовательное и параллельное включение стабилитрона, порог стабилизации, модели стабилитронов, моделирование схемы ограничителя на стабилитроне);

Раздел 3 Усилители;

Тема 3.1 Общие сведения об усилителях. Транзисторы в схемах. (Параметры усилителей, классификация усилителей. Назначение и принцип работы биполярного транзистора, схемы включения биполярного транзистора, полевые транзисторы, схемы включения полевого транзистора);

Тема 3.2 Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Усилительные каскады на полевых транзисторах (Усилительный каскад на транзисторе с общим эмиттером, эмиттерный повторитель, усилительный каскад на транзисторе с общей базой. Усилительный каскад с общим истоком, истоковый повторитель);

Тема 3.3 Многокаскадные усилители. Каскады усиления мощности. Усилители с обратной связью (АЧХ и ФЧХ усилителя, коэффициент частотных искажений, амплитудная характеристика усилителя, коэффициент нелинейных искажений; Усилитель мощности класса А с трансформаторным включением нагрузки, двухтактные выходные усилительные каскады; Обратные связи в усилителе: по напряжению, по току, последовательная, параллельная, отрицательная, положительная);

Тема 3.4 Усилители постоянного тока. Операционные усилители (УПТ с непосредственной связью, дифференциальные усилительные каскады, коэффициент синфазной передачи, коэффициент ослабления синфазного сигнала; Структура ОУ, основные параметры операционных усилителей, схемы измерения основных параметров операционных усилителей, инвертирующий усилитель на ОУ, неинвертирующий усилитель на ОУ, преобразователь тока в напряжение, инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор, интегратор.);

Тема 3.5 Избирательные усилители и активные RC-фильтры. Генераторы синусоидальных колебаний (Параметры избирательных усилителей, избирательный усилитель с LC-контуром, избирательный усилитель с двойным T-мостом; Условие баланса фаз, условие баланса амплитуд, LC-генератор с трансформаторной обратной связью,

генераторы с трёхточечной обратной связью, генератор с трёхзвенным RC-четырёхполюсником, генератор с мостом Вина);

Раздел 4 Импульсная техника;

Тема 4.1 Ключи на биполярных транзисторах (ключевой каскад, ключевой режимы работы транзистора, стационарные процессы ключа, переходные процессы в ключе, увеличение быстродействия ключа);

Тема 4.2 Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы. Триггер Шмитта (назначение компаратора, принцип работы компаратора на ОУ, принцип работы триггера Шмитта);

Тема 4.3 Триггеры на транзисторах. Мультивибраторы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения (Симметричный триггер, несимметричный триггер (триггер Шмитта), особенности работы триггера Шмитта, схема триггера, моделирование схемы триггера Шмитта. Общие сведения, мультивибраторы на транзисторах, физические процессы в мультивибраторе, формирование фронта импульса, формирование плоской вершины импульса, формирование среза импульса, основные параметры колебаний, мультивибратор в автоколебательном режиме на ОУ, мультивибратор на ОУ в ждущем режиме (одновибратор), моделирование схем мультивибраторов. Схема ГЛИН, осциллограммы входного и выходного напряжений ГЛИН).

6 Составитель(и):

преподаватель Жаров Юрий Александрович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).