

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»
Зареченский технологический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Пензенский государственный технологический университет»


УТВЕРЖДАЮ
Директор ЗТИ – филиала ПензГТУ
Н.Н. Багаев
« 31 » 08 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование радиоаппаратуры

ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
по специальности среднего профессионального образования
технического профиля:

11.02.01

Радиоаппаратостроение

год приема 2015

Заречный, 2017 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Разработчик: Семагина Г.К., преподаватель Зареченского технологического института – филиала ПензГТУ.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой методической комиссией общепрофессиональных дисциплин и ПМ УГС 09.00.00, 11.00.00

Протокол от 31 08 2017 г. № 1

Председатель ЦМК  /Волкова О.В./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена методическим советом ЗТИ – филиала ПензГТУ.

Протокол от 31 08 2017 г. № 1

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	13

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование радиоаппаратуры

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Конструирование радиоаппаратуры» относится к вариативной части профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- выбирать радиокомпоненты и материалы для конкретного радиоэлектронного изделия;
- разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию в соответствии с действующими нормативными документами;
- применять средства вычислительной техники для разработки и оформления конструкторской документации;
- производить конструкторские расчеты радиоаппаратуры;
- рассчитывать показатели надежности радиоаппаратуры;

знать:

- основные факторы, определяющие конструкцию радиоаппаратуры;
- показатели надежности и способы повышения надежности радиоаппаратуры;
- основы выбора материалов при конструировании радиоаппаратуры;
- принципы конструирования и компоновки радиоаппаратуры;
- правила разработки и оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- параметры радиокомпонентов, их классификацию.

1.4. Рекомендованное количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента – 153 часа, в том числе
обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 101 час;
самостоятельной работы студента – 52 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Количество часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	153
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	101
в том числе:	
лабораторные работы	-
практические занятия	44
контрольные работы	1
курсовая работа (проект)	-
Самостоятельная работа студента (всего)	52
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
внеаудиторная самостоятельная работа	52
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Конструирование радиоаппаратуры»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
5 семестр			
Введение	Место и роль учебной дисциплины в освоении основной профессиональной образовательной программы и в сфере деятельности техника. Новейшие достижения и перспективы развития в области конструирования и производства радиоаппаратуры.	1	2
Раздел 1. Принципы конструирования радиоаппаратуры	Содержание учебного материала	11+6 с.р	
Тема 1.1.Классификация, область применения и условия эксплуатации радиоаппаратуры	Классификация радиоаппаратуры по назначению и области применения. Условия эксплуатации радиоаппаратуры	1	2
Тема 1.2. Общие технические требования к разработке радиоаппаратуры	Конструкторско-технологические и производственные требования. Эксплуатационные требования. Экономические требования.	2	2
Тема 1.3. Надежность радиоаппаратуры	Количественные и качественные характеристики надежности Методика расчета показателей надежности. Меры для обеспечения надежности радиоаппаратуры	4	2
	Практические работы 1. Расчет показателей надежности радиоэлектронного узла 2. Расчет показателей надежности на ПЭВМ	4	
	Самостоятельная работа Выполнение домашних заданий по разделу 1. Оформление отчетов по практическим работам. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Понятия: холодостойкость, влагостойкость, вибропрочность, виброустойчивость. Общие и специальные методы повышения надёжности.	6	

Раздел 2. Общие основы конструирования и конструкторская документация	Содержание учебного материала	6+5 с.р	
Тема 2.1. Стадии разработки конструкторской документации по ЕСКД	Понятие о ЕСКД. Стадии разработки конструкторской документации. Виды изделий по ЕСКД.	2	2
Тема 2.2.Виды конструкторской документации и ее комплектность	Классификация конструкторской документации (КД). Виды КД. Комплектность КД. Способы выполнения КД	2	2
Тема 2.3.Организация службы конструкторской документации	Состав службы конструкторской документации на предприятии. Внесение изменений в КД	2	2
	Самостоятельная работа Выполнение домашних заданий по разделу 2. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Классификация конструкторских документов по способу их выполнения Правила оформления текстовых и графических КД	5	
Раздел 3. Схемотехническое проектирование радиоаппаратуры	Содержание учебного материала	28+14 с.р	
Тема 3.1. Элементная база радиоаппаратуры	Резисторы. Классификация резисторов по назначению, материалу резисторного слоя и конструктивному исполнению. Система сокращённых условных обозначений резисторов. Основные параметры резисторов. Полная и кодированная маркировка на резисторах. Порядок записи обозначений резисторов в конструкторской документации. Конденсаторы. Классификация конденсаторов по назначению, конструктивному оформлению и виду диэлектрика. Система сокращённых условных обозначений конденсаторов. Основные технические параметры конденсаторов. Порядок записи обозначений конденсаторов в конструкторской документации. Высокочастотные катушки индуктивности. Классификация катушек индуктивности по назначению, конструктивному исполнению и технологии изготовления. Основные технические параметры высокочастотных катушек индуктивности. Катушки индуктивности с сердечниками. Экранирование катушек. Конструктивные особенности связанных катушек, дросселей ВЧ, вариометров. Установочные, соединительные и вспомогательные детали и сборочные единицы. Шасси, их назначение, основные требования, материалы, используемые для изготовления шасси, способы изготовления. Установочные изделия: держатели, хомуты, стойки, скобы, линейки. Типы, конструктивные исполнения.	10	2

	<p>Разъёмы: классификация, основные технические параметры. Переключатели; классификация, основные технические параметры, обозначения в конструкторской документации.</p> <p>Динамические головки; классификация, основные технические параметры, области применения.</p>		
	Практическая работа	2	
	3.Выбор интегральных микросхем для проектируемого устройства		
Тема 3.2. Выбор электрорадиоэлементов при проектировании	Практические работы	16	
	4. Подбор элементов для радиоэлектронного узла 5.Изучение программы Visio для разработки электрических принципиальных схем 6.Оформление электрической принципиальной схемы (ЭЗ) радиоэлектронного узла и перечня элементов (ПЭЗ)		
	Самостоятельная работа Выполнение домашних заданий по разделу 3. Оформление отчетов по практическим работам. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Полная и кодированная маркировка на резисторах. Система сокращённых условных обозначений конденсаторов. Конструктивные особенности связанных катушек, дросселей ВЧ, вариометров. Виды и конструкции корпусов для ИМС. Подготовка сообщений об особенностях выбора радиоэлементов при конструировании.	14	
Зачет		2	
	6 семестр		
Раздел 4. Конструирование радиоаппаратуры	Содержание учебного материала	38+17 с.р	
Тема 4.1. Выбор материалов и покрытий при конструировании	<p>Выбор материалов при конструировании. Классификация и общая характеристика материалов, применяемых в радиоаппаратостроении. Влияние внешних и внутренних факторов на выбор материала. Влияние материала на габариты, вес, экономичность, точность изготовления и технологические свойства конструкции, на её надёжность. Краткий обзор новейших материалов, применяемых в радиоаппаратостроении.</p> <p>Выбор покрытий при конструировании. Классификация и назначение покрытий. Условные обозначения покрытий в конструкторской документации.</p>	4	2
Тема 4.2. Структурные уровни конструкций	Основные структурные уровни конструкций РЭА. Деление РЭА на приборы, блоки, узлы.	2	2

Тема 4.3. Конструирование узлов на печатных платах	Требования, предъявляемые к печатным платам. Классификация печатных плат. Материалы для печатных плат. Электрические параметры печатных плат Общие требования на конструирование печатных плат. Основные принципы и правила конструирования узлов на печатных платах: координатная сетка, размещение печатных проводников, размеры печатных плат. Размещение радиоэлементов на печатной плате и трассировка печатных плат в соответствии с требованиями ЕСКД. Расчет габаритов печатной платы с учетом коэффициента заполнения. Методика расчета элементов печатной платы: диаметры монтажных отверстий, контактных площадок, ширина проводников, расстояние между ними. Правила оформления чертежа и сборочного чертежа печатной платы.	12	
	Практические работы	20	
	7.Расчет элементов печатной платы 8.Трассировка печатной платы 9.Оформление чертежа печатной платы с помощью программы SprintLayt 10.Оформление сборочного чертежа на узел и спецификации		
	Самостоятельная работа Выполнение домашних заданий по разделу 4. Оформление отчетов по практическим работам. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Сравнение характеристик материалов для печатных плат Способы уменьшения паразитных параметров печатных плат	17	
Раздел 5. Компоновка и защита радиоаппаратуры		15+10 с.р	
Тема 5.1. Компоновка радиоаппаратуры	Содержание	4	2
	Компоновка радиоаппаратуры: основные принципы и виды. Основные требования, которым должны удовлетворять компоновочные решения Одноблочные и многоблочные конструкции. Функционально-модульный метод компоновки. Классификация и обозначение базовых несущих конструкций.		
Тема 5.2. Защита радиоаппаратуры	Виды механических воздействий на радиоаппаратуру. Способы защиты от механических воздействий. Амортизация радиоаппаратуры, виды амортизаторов. Способы защиты радиоаппаратуры от воздействия влаги. Герметизация, использование влагостойких материалов, покрытие влагозащитными лаками. Защита радиоаппаратуры от воздействия солнечного излучения, электромагнитных полей, биологических и других факторов.	8	2

	Пути передачи тепла в окружающую среду. Способы охлаждения аппаратуры. Методы обеспечения тепловых режимов радиокомпонентов. Виды радиаторов, их конструкция. Методика расчета теплового режима полупроводникового прибора		
	Практическая работа	2	
	11. Расчет теплового режима и выбор радиатора для полупроводникового прибора		
	Контрольная работа по разделу 5 «Компоновка и защита радиоаппаратуры»	1	
	Самостоятельная работа Выполнение домашних заданий по разделу 5. Оформление отчетов по практическим работам. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Принципы компоновки радиоаппаратуры Конструктивные меры поддержания нормального теплового режима в корпусе радиоэлектронного устройства	10	
Всего		101+ 52с.р	
Экзамен			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличие учебного кабинета конструирования и производства радиоаппаратуры.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- стенды;
- комплект конструкторских и технологических документов;
- учебные плакаты,
- доска фиксированная,
- измерительные приборы, технические описания измерительных приборов;
- типовой комплект учебного оборудования "Радиотехнические цепи и сигналы" РТЦиС-

01-НР.

Технические средства обучения:

- телевизор;
- ноутбук.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Интернет –ресурсы:

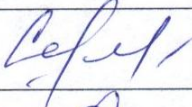

1. Иванова, Н.Ю. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Ю. Иванова, Е.Б. Романова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 121 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/43703>.
2. Белоус, А.И. Основы технологии микромонтажа интегральных схем [Электронный ресурс] / А.И. Белоус, В.А. Емельянов. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9120>.
3. Электронные компоненты: лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Бахтина [и др.]. — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2011. — 108 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6028>.
4. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/41019>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
выбирать радиокомпоненты и материалы для конкретного радиоэлектронного изделия;	Оценка результатов деятельности студентов при выполнении практических работ
разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию в соответствии с действующими нормативными документами;	Оценка уровня усвоения умений в процессе наблюдения за выполнением практических работ
применять средства вычислительной техники для разработки и оформления конструкторской документации;	Оценка уровня усвоения умений в процессе наблюдения за выполнением практических работ
производить конструкторские расчеты радиоаппаратуры	Оценка уровня усвоения умений в процессе наблюдения за выполнением практических работ
рассчитывать показатели надежности радиоаппаратуры;	Оценка уровня усвоения умений в процессе наблюдения за выполнением практических работ
Знания:	
основные факторы, определяющие конструкцию радиоаппаратуры;	Оценка результатов деятельности студентов при устном опросе, внеаудиторной самостоятельной работе
показатели надежности и способы повышения надежности радиоаппаратуры;	Оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работе,
основы выбора материалов при конструировании радиоаппаратуры;	Оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работе
принципы конструирования и компоновки радиоаппаратуры;	Оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работе
правила разработки и оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;	Оценка результатов деятельности студентов при устном опросе, тестировании, внеаудиторной самостоятельной работе
параметры радиокомпонентов, их классификацию.	Оценка результатов деятельности студентов при устном опросе, тестировании, внеаудиторной самостоятельной работе, при выполнении контрольной работы

СВЕДЕНИЯ О ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИИ ПРОГРАММЫ НА ОЧЕРЕДНОЙ УЧЕБНЫЙ ГОД

Учебный год	Решение цикловой методической комиссии	Подпись председателя ЦМК
2016-2017	Переутверждено Протокол № 1 от 30.08.2016	
2017-2018	Переутверждено Протокол № 1 от 31.08.2017	
201_-201_	Переутверждено Протокол № от	
201_-201_	Переутверждено Протокол № от	
201_-201_	Переутверждено Протокол № от	