

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств»

«СОГЛАСОВАНО»
Декан факультета ФЭ
/ Верещагин Н.М.
« 31 » _____ 2020 г



«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор РОПиМД
/ Корячко А.В.
_____ 2020 г

Заведующий кафедрой САПР ВС
/ Корячко В.П.
« 31 » 08 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**11.03.03. «Конструкторская и технологическая подготовка производства
электронных средств»**

наименование дисциплины

Направление подготовки

11.03.03. Конструирование и технология электронных средств
Шифр и название направления подготовки

Направленность (профиль) подготовки
Информационные технологии конструирования электронных средств

Уровень подготовки


Квалификация выпускника – бакалавр
Бакалавр / специалист

Формы обучения – очная
очная / заочная / очно-заочная

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

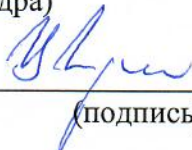
Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.03.03. Конструирование и технология электронных средств, утвержденного _____ (дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики профессор, кафедра «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств» _____ (должность, кафедра)

 _____ Сускин В.В. _____ (подпись)(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «СИ» _____ 08 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств» (кафедра)

 _____ Корячко В.П. _____ (подпись)(Ф.И.О.)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, воспитание математической культуры, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Целью данного курса является изучение основ технологической подготовки производства, методов проектирования технологических процессов, методов обеспечения технологичности конструкций, методов проектирования средств технологического оснащения (СТО), ознакомление со структурой и функциями службы технологической подготовки производства.

По завершению освоения данной дисциплины студент, согласно *ФГОС ВПО* способен и готов:

- самостоятельно работать, принимать решения в рамках своей деятельности. Анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике конструирования и технологии производства РЭС;

- принимать и обосновывать конкретные технические решения при конструировании деталей и выбора оборудования для достижения заданной точности геометрических размеров изготавливаемых деталей, использовать информацию о новых методах проектирования конструкций и технологических процессов.

Задачи:

- обучение базовым конструкторским и технологическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при поиске оптимальных решений;

- обучение системным методам разработки конструкции и технологии изготовления СТО, обработки и анализа результатов экспериментов.

- ознакомить с методами расчета и обеспечения заданной точности обработки при производстве деталей и блоков радиоэлектронных устройств;

- - дать информацию о методах оптимального выбора материалов и конструктивов, применяемых при производстве конструкций РЭС, показать влияние дестабилизирующих факторов на точность обработки и указать пути их минимизации;

- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при системном подходе к конструированию и технологии изготовления деталей и сборки РЭС.

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно – исследовательский	Проведение научно-исследовательских и ОКР при исследовании самостоятельных тем.	Конструирование и технология электронных средств
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	производственно - технологический	Проведение конструкторских работ. Ведение технической (КД и ТД) документации. Назначение и обоснование установленных размеров и их допусков. Осуществление	Конструирование и технология электронных средств

		технического сопровождения КД и ТД в процессе ее изготовления.	
организационно - управленческий	Участие в проведении переговоров с заказчиком и презентация проектов. Участие в координации работ по разработке, созданию, адаптации и сопровождению изделий РЭС. Участие в организации работ по управлению проектами. Взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта и его эксплуатации.	Конструирование и технология электронных средств	
проектный	Сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика. Формирование и анализ требований к автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта. Составление технико-экономического обоснования проектных решений и технического задания на разработку РЭС	Конструирование и технология электронных средств	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.02. «Конструкторская и технологическая подготовка производства ЭС» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) «Информационные технологии электронных средств» направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: основы конструирования ЭС, материалы и компоненты ЭС, технология ЭС.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- основные проблемы, возникающих в ходе выполнения этапов проектирования конструкций изделия и технологий его производства;
- виды базирования заготовок для их обработки;

- несущие конструкции ЭС и основные технологические процессы их изготовления;
- основы стандартизации и документооборота в радиоэлектронике;
 - основные методы конструирования ЭС, сортамент материала и конструктивные параметры компонентов, основы технологии изготовления деталей, сборки изделий;

уметь:

- выбирать конструкторские и технологические базы, строить теоретическую схему базирования при изготовлении детали, производить расчеты деталей изделия на точность, пользуясь методами и средствами элементарной математики, анализировать полученные результаты и обоснованно защищать назначенные допуски на исполнительные размеры детали;

владеть:

- навыками, методами и рекомендации конструирования;
- навыками оформления основных конструкторских документов с использованием специализированных пакетов прикладных программ;
- навыками проектирования конструкций ЭС;
- поиском источников научно-технической информации (журналы, сайты Интернет), методами анализа информации о новых методах конструирования и технологиях изготовления деталей и узлов.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Техническая подготовка производства ЭС», «Технология электронных средств», «Информационные технологии проектирования конструкций ЭС» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД – 1 УК-1 Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. ИД – 2 УК-1 Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. ИД – 3 УК-1 Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ИД – 1 оПК-1 Знать: характеристики материалов, применяемых для изготовления деталей СТО, основы конструирования электронных средств, технологию изготовления деталей.</p> <p>ИД – 2 оПК-1 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и специальных общеинженерных знаний, системных методов анализа и моделирования..</p> <p>ИД – 3 оПК-1 Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>

Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: <u>Информационные технологии конструирования электронных средств</u>				
Тип задач профессиональной деятельности:				
		ПК-11 Способен проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства		

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или	Код и наименование	Код и наименование	Обоснование
-----------	------------	--------------------	--------------------	-------------

	область знания	профессиональной компетенции	индикатора достижения профессиональной компетенции	(ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: <u>Информационные технологии конструирования электронных средств</u>				
Тип задач профессиональной деятельности:				
		ПК-12. Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые электронные средства		

Самостоятельно устанавливаемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: <u>Информационные технологии конструирования электронных средств</u>				
Тип задач профессиональной деятельности:				
		ПК-8. Способен проектировать электронные средства с использованием информационных технологий с учетом заданных требований		
		ПК-5. Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения		

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕ), 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	

Аудиторные занятия (всего)	144			144	
В том числе:					
Лекции	48			48	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	48			48	
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
Самостоятельная работа (всего)	18			18	
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	18			18	
Расчетно-графические работы					
Расчетные задания					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Контроль	54			54	
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен			Экз ам е н	
Общая трудоемкость час	144			144	
Зачетные Единицы Трудоемкости	4		4		
Контактная работа (по учебным занятиям)	48			48	

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	семинары, практические занятия	
Семестр 3						
	Всего	144	48	48	54	18
1	Введение. Конструкторская и технологическая подготовка производства ЭС – как большая техническая система.	4	1	1	1	1
2	Уровни разукрупнения конструкций ЭС. Задачи конструктора и технолога при создании изделия.	4	1	1	1	1
3	Задачи, решаемые на этапе конструкторского проектирования,	4	1	1	1	1
4	Примеры мероприятий по повышению технологичности деталей и всего изделия в целом.	4	1	1	1	1
5	Выбор конструкторских баз. правила выбора баз	4	1	1	1	1
6	Оптимизация конструкции деталей изделия по	4	1	1	1	1

	совокупности показателей качества.					
7	Возможные, допустимые и оптимальные решения.	4	1	1	1	1
8	Особенности проектирования конструкций деталей различного уровня и функционального назначения.	4	1	1	1	1
9	Примеры выбора баз конструкций деталей для обработки заготовок с внутренней цилиндрической поверхностью.	4	1	1	1	1
10	Расчет конструкции детали на точность.	4	1	1	1	1
11	Технологическая подготовка производства деталей и изделия.	4	1	1	1	1
12	Примеры конструкций деталей для обработки заготовок с плоской поверхностью для базирования.	4	1	1	1	1
13	Расчет конструкции изделия на точность.	4	1	1	1	1
14	Экзамен	3				

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение. Конструкторская и технологическая подготовка производства – как большая техническая система.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
2	Эволюция и поколения ; классификация конструкций ЭС; условия эксплуатации ЭС;	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
3	основные проблемы проектирования конструкций и технологий производства	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
4	Системный подход – методологическая основа проектирования конструкций и технологий деталей и изделия.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
5	Понятие баз. Конструкторские и технологические базы.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
6	Характеристики конструкторских баз.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
7	Характеристики технологических баз.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
8	Правила построения теоретической схемы базирования.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен

9	Примеры построения теоретической схемы базирования.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
10	Жизненный цикл изделия ЭС и основные этапы проектирования конструкций и технологий конкурентоспособной ЭС	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
11	Понятие сложной технической системы и методология системного подхода;	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
12	ЭС – как большая функциональная, конструктивная и технологическая система	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
13	Конструкция ЭС и функция чувствительности – основные инструменты проектного исследования качества, надежности и серийнопригодности	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
14	Методы анализа, синтеза и оптимизации технических решений.	1	УК-1, ОПК-1	Экзамен
15	Нормативная база проектирования, стандарты, документооборот.	1	УК-1, ОПК-1	Экзамен
16	Основные положения государственной системы стандартизации; Единая система конструкторской документации (ЕСКД); классификатор ЕСКД; Единая система технологической документации (ЕСТД)	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
17	Документооборот в системах сквозного проектирования конструкций и технологий изготовления ЭС	1	УК-1, ОПК-1	Экзамен
18	Параметрическая стандартизация. Унификация и типизация элементов изделия ЭС.	1	УК-1, ОПК-1	Экзамен
19	Методы выбора элементной базы и конструкций деталей ЭС	1	УК-1, ОПК-1	Экзамен
20	Формализованная постановка задачи выбора и задачи принятия решений при проектировании конструкций изделия. Принцип оптимальности.	1	УК-1, ОПК-1	Экзамен
21	Формирование требований по допустимости и критериальным требованиям.	1	УК-1, ОПК-1	Экзамен
22	Методы достижения заданной точности в обрабатываемой детали.	1	УК-1, ОПК-1	Экзамен
23	Методы достижения заданной надежности функционирования изделия в целом.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
24	Виды погрешностей определяющие точность деталей и изделия.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
25	Расчет количества обрабатываемых заготовок, исключая появления брака при достижения предельного значения переменной систематической погрешности, обусловленная износом инструмента, оборудования.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
26	Резервирование. Расчет количества раз необходимо менять изношенные детали	1	УК-1, ОПК-1	экзамен

	на новые. Примеры.			
27	Основные методы повышения точности изготовления деталей изделия и его точности в сборе.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
28	Уровни разукрупнения конструкций ЭС	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
29	Базовые конструктивы технологического оборудования: установочные элементы, элементы зажима, силовые приводы, корпуса, детали для направления инструмента.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
30	Проектирование конструкций изделий ЭС различного уровня и функционального назначения. Понятия блочного, функционально-узлового и функционально-модульного методов проектирования	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
31	Проектирование конструкций узлов I-го уровня (установочные элементы и элементы крепления деталей на станке)	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
32	Проектирование конструкций печатных плат. Выбор технологии ее изготовления	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
33	Выбор вида сборки и монтажа печатного узла	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
34	Аналитический способ расчета деталей изделия на точность	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
35	Анализ полученных результатов и возможность изготовления деталей с назначенной точностью.	1	УК-1, ОПК-1	экзамен

4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Разработка КД на деталь. Анализ КД на технологичность.	2		
2.	Выбор варианта конструкторской базы для реализации геометрических характеристик и точности обработки заготовок.	2		
3.	Конструирование оснастки для изготовления заданной КД на деталь.	2		
4.	Выбор технологии изготовления деталей изделия с назначенными допусками .	2		
5.	Разработка технологии изготовления деталей и сборки изделия.	2		
6.	Конструирование средств технологического оснащения.	2		
7.	Исследование различных видов сортамента материала, вариантов изготовления заготовок, из которых	2		

	создается изделие			
8.	Расчет и анализ достижения заданной или рассчитанной точности размера деталей, входящих в изделие	2		

4.3.3 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение в курс КиТПП РЭС	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
2	Иерархия конструкций РЭС	1	УК-1, ОПК-1	экзамен
3	Технологические операции изготовления деталей изделия	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
4	Выбор технологического оборудования	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
5	Базы конструкторские. Определение баз. Понятие «Базирование». Примеры правильного Базирования..	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
6	Технологические базы. Примеры технологических баз. Типы деталей, реализующие технологические базы.	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
7	Построение теоретической схемы базирования.	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
8	Элементы крепления детали на станке	4	УК-1, ОПК-1	экзамен
9	Элементы и варианты крепления деталей на станке	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
10	Конструирование деталей изделия РЭС 2-го уровня конструктивной иерархии	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
11	Исследование системы СПИД на точность обработки	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
12	Точность – зависимость от погрешностей обработки. Виды погрешностей. Определение погрешностей. Представители появления погрешностей.	4	УК-1, ОПК-1	экзамен
13	Пример постоянной систематической погрешности. Факторы определяющие погрешность	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
14	Пример переменной погрешности. Факторы определяющие погрешность	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
15	Пример случайной погрешности. Факторы определяющие погрешность	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
16	Точность изделия. Формализация процедуры расчета изделия на точность	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
17	.Составляющие формулы расчета изделия на точность	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
18	Понятие погрешности Базирования. Мероприятия обеспечивающие нулевую погрешность базирования	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
19	Погрешность закрепления детали на	2	УК-1,	экзамен

	станке. Примеры.		ОПК-1	
20	Погрешность установки заготовки печатной платы на станке. Примеры установки на станине.	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
21	Погрешность износа инструмента, деталей станка. Примеры влияния износа на точность	4	УК-1, ОПК-1	экзамен
22	Погрешность перекоса инструмента при обработке заготовки.	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
23	Представители погрешностей. Мероприятия по снижению величин погрешностей.	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
24	Расчет геометрических размеров и назначение обусловленных допусков для деталей.	4	УК-1, ОПК-1	экзамен
25	Расчет точности деталей и изделия и доказательная база назначенных допусков на размеры деталей, вошедших в состав изделия	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
26	Выбор оборудования для изготовления деталей	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
27	Обоснование назначения допусков на исполнительные размеры деталей.	2	УК-1, ОПК-1	Экзамен
28	Возможность изготовления деталей с жесткими допусками на изношенном оборудовании	2	УК-1, ОПК-1	Экзамен
29	Возможность установки регулировочного элемента (детали) для соблюдения постоянства значения точности	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
30	Системные принципы расчета на точность деталей и изделия на этапах Конструирования, Изготовления и Эксплуатации. Поддержание точности изделия в заданных пределах.	2	УК-1, ОПК-1	экзамен

4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Назначение теоретической схемы базирования	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
2.	Конструкторские базы	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
3.	Правильная расстановка конструкторских баз	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
4.	По выданному КД оценить показатель технологичности.	2	УК-1, ОПК-1	экзамен

5.	Рассчитать точность изделия и определить факторы влияющие на точность	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
6.	Разработать мероприятия по сохранению значения точности изделия в заданных пределах	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
7.	Привести аргументы обоснования установленных допусков на деталях	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
8.	Когда и почему необходимо выполнять регламентные работы при производстве и эксплуатации изделия	2	УК-1, ОПК-1	экзамен
9.	Виды регулировочных элементов для обеспечения постоянства точности изделия	2	УК-1, ОПК-1	экзамен

4.3.5 Темы дополнительных самостоятельных работ

1. Анализ КД на возможность изготовления детали..
2. Обоснование назначаемых допусков на размеры заготовок.
3. Правила для создания теоретической схемы базирования.
4. Обоснование регламентных перерывов при эксплуатации изделия
5. Классификация деталей, входящих в состав.
6. Виды установочных элементов, материалы и технологии их изготовления и сборки.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для текущего контроля успеваемости используются различные виды тестов, контрольные работы, устный опрос, презентация реферата, защита типового расчета.

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Корячко В.П., Лазутин Ю.Д., Сускин В.В. Технология производства ЭС - М., МГТУ, 2013. - 280 с.

2. Ненашев А. П. Конструирование радиоэлектронных средств: Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1990. – 432

6.2. Дополнительная литература:

1. Сускин В.В. Основы технологии поверхностного монтажа. –Рязань, Изд «Узоречье». 2001 г.210 с.

2. Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

3. Единая Система Конструкторской Документации России.

4. Верхопятницкий П. Д., Латинский В. С. Справочник по модульному конструированию РЭА. –Л.: «Судостроение». 1983г. –231 С.

5. Материалы лекций.

6. Кандырин Ю. В. Дискретный выбор вариантов при конструировании. Методическое пособие. Обучающая лабораторная работа. - М.: Издательство МЭИ, 20с. (для 2-х ЛР).

7. Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы

Изучение дисциплины в настоящей программе проходит в течении 3 семестра. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и

самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии, готовятся к контрольным работам, выполняют задания типовых расчетов.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа по математике предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к зачету, экзамену: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок типовых расчетов, активность на практических занятиях).

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры САПР ВС РГРТУ: <http://www.rsreu.ru/content/view/167/601/>
2. Электронные образовательные ресурсы: УМК на CD по дисциплине «Основы конструирования и технологии РЭС».
3. Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <http://cdo.rsreu.ru/>
4. Сайт Экспонента: <http://exponenta.ru/>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
6. Интернет Университет Информационных Технологий: <http://www.intuit.ru/>
7. Сайт GeoGebra: <https://www.geogebra.org>
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
10. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ,

ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Adobe acrobat reader
3. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;
- 2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.
- 3) Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 155	Персональный компьютер Celeron 2400-4 1 – шт. Проектор Toshiba TDP-T45 – 1 шт. Экран с эл. приводом Matte White S140 – 1 шт. Доска магнитно-маркерная 120*200 см Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
4	Помещение для самостоятельной работы, № 128	Магнитно-маркерная доска; ПК Intel Celeron CPV J1800 – 25 шт; Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
5	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, упражнений, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, обеспеченная технологическим оборудованием для выполнения сверлильных, токарных операций, выполнения мокрой технологии изготовления печатных плат. Оборудование контактной сварки. Сборки и монтажа печатных плат. № 021 главный учебный корпус	Укомплектована следующим технологическим оборудованием: - сверлильный станок - токарный станок с набором проходных, отрезных и фасонных резцов - аппарат точечной сварки - линейка мокрой технологии изготовления односторонних печатных плат субтрактивным методом - прибор измерения шероховатости обработанной поверхности - рабочее место монтажника - рабочее место слесаря

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.03.03.

Программу составил:

Д.т.н., профессор кафедры САПР ВС _____ Сускин В.В.