МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»
(ФГБОУ ВПО «РГРТУ», РГРТУ)

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ
Декан ФВТ	Проректор по учебной работе
_____ А.Н. Пылькин	_____ К.В. Бухенский
«__»_____2018 г.	«__»_____2018 г.

Руководитель ОПОП
_____ В.П. Корячко

«__»_____2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.3.В.13 «Конструкторская и технологическая подготовка производства РЭС»

Направление подготовки

11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

ОПОП академического бакалавриата

«Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2018 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата

Рабочая программа дисциплины «Конструкторская и технологическая подготовка производства РЭС» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата «Конструирование и технология радиоэлектронных средств», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1333.

Целью освоения дисциплины «Конструкторская и технологическая подготовка производства РЭС» является изучение основ технологической подготовки производства, методов проектирования технологических процессов, методов обеспечения технологичности конструкций, методов проектирования конструкций и технологий изготовления средств технологического оснащения (СТО), ознакомление со структурой и функциями службы технологической подготовки производства.

Задачами дисциплины являются: подготовить студента к самостоятельной деятельности в качестве специалиста в области технологии и технологической подготовки производства, автоматизированного проектирования технологических процессов радиоэлектронных средств.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	Знать: рекомендации стандартов ЕСКД, ЕСТД и ISO. Уметь: разрабатывать чертежи конструкций деталей. Владеть: редакторами разработки чертежей оригинальных деталей.
ПК-4	Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств.	Знать: методы конструирования и технологии изготовления оригинальных деталей и сборочных единиц. Уметь: разрабатывать конструкции и технологии их изготовления по критерию высокой технологичности Владеть: знаниями технико-экономического расчета
ПК-6	Способность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Знать: характеристики современного оборудования Уметь: выбрать технологическое оборудование для изготовления деталей и сборки, обеспечивая высокую технологичность изделия. Владеть: современными методиками автоматизированного проектирования разработки рабочих ТП, Обеспечение заданных на чертежах размеров и их высоких допусков, требования шероховатости поверхностей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Конструкторская и технологическая подготовка производства РЭС» является обязательной, относится к вариативной части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология

электронных средств ФГБОУ ВПО «РГРТУ».

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 4 курсе в 7 семестре.

Пререквизиты дисциплины. Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь компетенции, полученные в результате освоения дисциплин: «САПР схем и конструкций ЭС», «Схемо- и системотехника ЭС», «Технология электронных средств», «Основы конструирования электронных средств», «Информационные технологии», «Контроль и диагностика технологических процессов».

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- технологические процессы производства радиоэлектронных средств;
- теоретические и практические основы конструирования и технологии изготовления элементов различных уровней конструктивной иерархии РЭС;
- перспективы развития методов автоматизированного конструкторско-технологического проектирования РЭС, их место и роль в развитии современного производства;

уметь:

- методы проектирования электронных средств и технологических процессов их производства в соответствии с требованиями технического задания;
- анализировать и рассчитывать параметры конструкций;
- контролировать параметры качества продукции и технологических операций;

владеть:

- основами теории и практики автоматизированного конструкторско-технологического моделирования и проектирования РЭС;
- основными способами изготовления и сопровождения конструкторских и технологических проектов средствами современных систем автоматизации конструкторского и технологического проектирования;
- логическим анализом влияния условий внешней среды на протекание технологических операций.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. «Конструкторская и технологическая подготовка производства РЭС» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Методы и устройства испытаний электронных средств».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков бакалавра для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Выпускная квалификационная работа».

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), 108 часа.

Вид учебной работы	Всего часов		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	216	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	80	-	-
Лекции	48	-	-
Лабораторные работы	16	-	-
Практические занятия	16		
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	136	-	-
Экзамены и консультации	40		

Консультации в семестре	10	-	-
Иные виды самостоятельной работы	86	-	-
Вид промежуточной аттестации обучающихся	Экзамен	-	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Средства технологического оснащения

1.1. Введение. Предмет изучения и задачи технической подготовки производства.

Содержание и задачи курса. Связь дисциплины с общетехническими науками и специальными курсами технологии РЭС. Применение ЭВМ в проектировании

1.2. Состав технической подготовки производства

Конструкторская подготовка серийного производства (КПП). Технологическая подготовка производства (ТПП). Организационная подготовка производства (ОПП).

Тема 2. Разработка конструкции и технологии изготовления СТО

2.1. Конструкторская подготовка серийного производства

Цель конструкторской подготовки серийного производства (КПП) — адаптировать конструкторскую документацию ОКР к условиям конкретного серийного производства предприятия-изготовителя. Как правило, конструкторская документация ОКР уже учитывает производственные технологические возможности предприятий-изготовителей, но условия опытного и серийного производства имеют существенные различия, что приводит к необходимости частичной или даже полной переработки конструкторской документации ОКР.

2.2. Технологическая подготовка производства (ТПП).

Технологическая подготовка производства регламентируется стандартами "Единой системы технологической подготовки производства" (ЕСТПП). Задачей ТПП является обеспечение полной технологической готовности предприятия к производству новых изделий с заданными технико-экономическими показателями: высоким техническим уровнем; качеством изготовления; минимальными трудовыми и материальными издержками — себестоимостью при конкретном техническом уровне предприятия и планируемых объемах производства. Этапы ТПП, содержание работ и исполнители.

2.3. Исходные данные для технологической подготовки производства

Комплект конструкторской документации на новое изделие; максимальный годовой объем выпуска при полном освоении с учетом изготовления запасных частей и поставок по кооперации; Предполагаемый срок выпуска изделий и объем выпуска по годам с учетом сезонности; Планируемый режим работы предприятия (количество смен, продолжительность рабочей недели); Планируемый коэффициент загрузки оборудования основного производства и ремонтная стратегия предприятия; Планируемые кооперированные поставки предприятию деталей, узлов полуфабрикатов и предприятия-поставщики; Планируемые поставки стандартных изделий предприятию и предприятия-поставщики; Предполагаемые рыночные цены новых товаров, исходя из ценовой стратегии предприятия и его целей; Принятая стратегия по отношению к риску (с точки зрения наличия дублирующего оборудования); Политика социологии труда предприятия.

Тема 3. Операции обеспечения заданного качества поверхностей и заданной точности геометрического размера

3.1. Отработка изделий на технологичность

Технологичность — это экономичность изготовления изделия в конкретных организационно-технологических и производственных условиях и при заданных масштабах выпуска.

Показатели технологичности конструкции; технологическая рациональность конструктивных решений; преемственность конструкции.

3.2. Выбор оптимального варианта технологического процесса.

В различных вариантах технологических процессов изготовления новых изделий могут применяться различные заготовки, оборудование, технологическая оснастка и т.д., что приводит к различной трудоемкости, производительности и использованию рабочих различной квалификации. Основными критериями для выбора оптимального технологического процесса являются себестоимость и производительность.

3.3. Организационная подготовка производства (ОПП).

Функции организационной подготовки производства:

1) плановые (в том числе предпроизводственные расчеты хода производства, загрузки оборудования, движения материальных потоков, выпуска на стадии освоения);

2) обеспечивающие (кадрами, оборудованием, материалами, полуфабрикатами, финансовыми средствами);

3) проектные (проектирование участков и цехов, планировка расположения оборудования).

В процессе организационной подготовки производства используются конструкторская, технологическая документации и данные для проведения технологической подготовки производств.

Этапы ОПП, содержание работ и исполнители.

3.4. Функционально-стоимостный анализ (ФМА) при технико-экономической отработке конструкторских и технологических решений

Метод ФСА является видом экономического анализа, дополняющим традиционные, суть которого заключается в системном исследовании объекта (изделия, процесса, структуры), направленным на оптимизацию соотношения между потребительскими свойствами и затратами на его создание и использование. ФСА исходит из того, что в производстве любого изделия, в любой производственной, технической и хозяйственной системе имеют место излишние затраты, а значит, и резервы для совершенствования производства. Задачей анализа является изыскание резервов сокращения затрат на производство и эксплуатацию продукции на основании специфических приемов и процедур исследования. ФСА позволяет при создании новых изделий предупреждать возникновение излишних затрат, на производство новых изделий обеспечивать уровень издержек, не превышающий установленного, при применении создаваемого объекта сокращать или исключать экономически неоправданные затраты.

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

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	лекции	Практ	лабор	
1	Средства технологического оснащения	32	16	10	6	-	16
2	Разработка конструкции и технологии изготовления СТО	66	28	16	4	8	38
3	Операции обеспечения заданного качества поверхностей и заданной точности геометрического размера	78	36	22	6	8	42
5	Экзамен	40	-	-	-	-	40
	Всего:	**216**	**80**	**48**	**16**	**16**	**136**

4.3. Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудо-емкость, часов
1	Средства технологического оснащения	Практическая работа	Конструкторская подготовка производства	2
		Практическая работа	Технологическая подготовка производства	2
		Практическая работа	Организационная подготовка производства	2
		Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение ПЗ. Изучение методических указаний	6 8 2
2	Разработка конструкции и технологии изготовления СТО	Лабораторная работа	Исследование ТП ручной пайки.	4
		Лабораторная работа	Выбор оптимального варианта технологического процесса.	4
		Практическая работа	Унификация и стандартизация деталей и сборочных единиц	2
		Практическая работа	Анализ исходных данных для ТПП	2
		Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение ПЗ, ЛР. Изучение методических указаний	8 24 6
3	Операции обеспечения заданного качества поверхностей и заданной точности геометрического размера	Лабораторная работа	Технология изготовления ПП	4
		Лабораторная работа	Проектирование РТП изготовления печатной платы	4
		Практическая работа	Оценка технологичности конструкции	2
		Практическая работа	Разработка мероприятий по повышению качества паяного соединения	2
		Практическая работа	Разработка режима работы предприятия	2
		Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение ПЗ, ЛР. Изучение методических указаний	10 28 4
4	**Экзамен**	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену	40

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1). Кирсов А.С., Рязанов В.И. Оценка технологичности конструкций РЭС. Метод.указания, РГРТА. 1999.

2). Кирсов А.С., Мокров Л.М., Рязанов В.И. Правила оформления ТД. Метод.указания. РГРТА. 1997.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Конструкторская и технологическая подготовка производства РЭС»).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

3). Корячко В.П., Лазутин Ю.Д., Сускин В.В. Технология электронных редств.М.: Изд-во МГТУ,2014. 348 с.

4). Шевченко В.Ф., Лазутин Ю.Д., Сускин В.В. Технология машиностроения. Рязань: РГРТУ, 2008. 224 с.

5). Сускин В.В. Основы технологии поверхностного монтажа. Рязань, Изд-во Узорочье, 2001. 160 с.

Дополнительная литература:

6). Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Р. Галяветдинов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 112 с. — 978-5-7882-1567-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62519.html

7). Ламанов А.И. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Допуски формы и расположения поверхностей. Показатели надежности радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств» / А.И. Ламанов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 32 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31136.html

8). Ламанов А.И. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Организация и методология процесса конструирования при разработке радиоэлектронных средств [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств» / А.И. Ламанов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 40 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31137.html

8. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Электронные образовательные ресурсы:

1. Алдонин Г.М. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств studmed.ru›…konstruirovanie-i-tehnologiya…rea/
2. «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система «Издательства «Лань».- Режим доступа: http://e.lanbook.com/
3. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»[Электронный ресурс]: ин-формационная система.- Режим доступа: http://window.edu.ru/
4. «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека.- Режим доступа: http://elibrary.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области теоретических и практических основ конструирования и технологии изготовления элементов различных уровней конструктивной иерархии РЭС.

Методические указания при проведении практических работ описаны в методических указаниях к лабораторным работам. Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию.

Перед выполнением практического занятия необходимо внимательно ознакомиться с заданием, чтобы на практическом занятии осталось время для сдачи работы.

Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом вы сможете сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с вопросами курса вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

– закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
– углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
– освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области конструирования и производства РЭС.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

– самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины "Конструкторская и технологическая подготовка производства РЭС";
– выполнение домашнего задания: составление алгоритмов диагностики и тестов для проверки приведенных в методических указаниях схем для очередного практического занятия;
– выполнение домашнего задания;
– подготовка к защите практического задания, оформление отчета.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для текущей оценки степени освоения материала обучающимися используется тестовое задание в системе дистанционного тестирования РГРТУ «Академия» (http://distance.rrtu):

Тест для зачета по дисциплине «Конструкторская и технологическая подготовка производства РЭС» (автор – д.т.н., проф. каф. САПР ВС Сускин В.В.).

11. Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Операционная система Windows XP (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
2) OpenOffice (лицензия Apache License, Version 2.0);

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий и практических работ необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения лабораторных работ необходима аудитория с макетами лабораторных работ, оборудованием и инструментом (не менее 12 рабочих мест), соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям

3) для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием**.**

Программу составил

д.т.н., профессор каф. САПР ВС Сускин В.В.

Программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры САПР ВС (протокол № 8 от 20.06.2018 г.)

Зав. кафедрой САПР ВС

д.т.н., профессор Корячко В.П.