МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет»

КАФЕДРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФВТ _____ А.Н. Пылькин	Проректор по учебной работе _____ К.В. Бухенский
«___»_____2018 г.	«___»_____2018 г.
Руководитель ОПОП _____ В.П. Корячко	
«___»_____2018 г.	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.3.В.01а «Профильный квалификационный курс»

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 «Профильный квалификационный курс» 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 «Профильный квалификационный курс» является создание условий для осознанного выбора выпускниками профиля дальнейшего обучения, их первичного профессионального самоопределения, а также систематизации основных сведений, полученных студентами по общепрофессиональным и специальным дисциплинам; дать более широкое представление по основам проектирования технических средств и технологических процессов, обеспечению качества; рассмотреть вопросы, связанные с выполнением выпускной квалификационной работы.

Задачами дисциплины являются: формирование у обучающихся кругозора, необходимого для дальнейшего жизненного профессионального и социального становления; умения и навыков для практического использования полученных знаний в своей практической деятельности; научить будущих специалистов грамотно разрабатывать и изготавливать конструкторскую и технологическую документацию; уметь проводить расчеты, необходимые для практической работы.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7	Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знать: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий. Уметь: применять на практике современные достижения электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. Владеть: современными методами электроники, измерительной и вычислительной техники, информационными технологиями.
ПК-2	Готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты	Знать: современные методики проведения экспериментов, анализа результатов, составления обзоров и отчетов Уметь: применять на практике современные методики проведения экспериментов, анализа результатов, составления обзоров и отчетов Владеть: современными методиками проведения экспериментов, анализировать результаты, составлять обзоры и отчеты
ПК-6	Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	Знать: методы выполнения расчетов для проектирования деталей, узлов и модулей РЭС Уметь: применять на практике современные методы выполнения расчетов для проектирования элементов РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

		Владеть: современными методами выполнения расчетов для проектирования элементов РЭС в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Профильный квалификационный курс» является дисциплиной по выбору студентов, 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 8 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 в проектировании и технической подготовке производства электронных средств». Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- технологические процессы производства электронных средств;
- теоретических и практические основы конструирования и технологии изготовления элементов различных уровней конструктивной иерархии ЭС;
- перспектив развития методов автоматизированного конструкторско-технологического проектирования РЭС, их места и роли в развитии современного производства;

уметь:

- применять на практике современные методики проведения экспериментов, анализа результатов, составления обзоров и отчетов;
- 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. «Профильный квалификационный курс» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Конструкторская и технологическая подготовка производства РЭС», «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 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	144	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	40	-	-
Лекции	24	-	-
Лабораторные работы	16	-	-
Практические занятия			
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	104	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-	-
Подготовка к экзамену, консультации	36	-	-
Консультации в семестре	5	-	-
Иные виды самостоятельной работы	63	-	-
Вид промежуточной аттестации обучающихся	Экзамен	-	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Общие сведения о конструкции РЭС и условиях эксплуатации

Классификация и принципы построения современных радиоэлектронных средств: классификация РЭС по видам, по области применения, по конструктивному исполнению, по принципу действия, по назначению, по элементной базе. Условия эксплуатации РЭС и факторы, воздействующие на функционирование узлов РЭС. Основные критерии и показатели качества конструкций РЭС. Методика анализа конструкций РЭС на технологичность.

Тема 2. Основы процесса конструирования и производства элементов, узлов и устройств РЭС

Стадии жизненного цикла РЭС в соответствии с основными положениями системы качества ИСО 9000. Этапы процесса проектирования РЭС: цели и задачи НИР, ОКР, стадии изготовления и эксплуатации. Основные понятия и определения технологических систем. Производственный и технологические процессы, их структура, типы организации технологического производства.

Тема 3. Основы защиты РЭС от дестабилизирующих факторов

Основы конструирования РЭС с учетом паразитных влияний; виды линий связи и расчет их электрических параметров; определение допустимых длин взаимодействующих линий связи; помехи по цепям управления и питания; рекомендации по конструированию линий связи и шин питания.

Основы конструирования РЭС с учетом тепловых режимов; способы переноса тепловой энергии (конвекция, излучение, теплопроводность); методика анализа тепловых режимов РЭС с естественным и принудительным охлаждением; основные способы улучшения теплообмена в конструкциях РЭС.

Основы конструирования РЭС с учетом надежности; количественные характеристики для оценки надежности узлов и блоков; методика расчета надежности, основные расчетные соотношения; способы повышения надежности и примеры расчета надежности.

Основы конструирования РЭС с учетом внешних механических воздействий; методы защиты неамортизированной и амортизированной аппаратуры от вибраций; способы защиты аппаратуры от ударов.

Тема 4. Основы информационной поддержки и управления жизненным циклом радиоэлектронной продукции (CALS)

Эволюция средств автоматизации жизненного цикла изделий радиоэлектронной техники. Основы информационной поддержки ЖЦ изделий. Концепция и стратегия CALS. ИПИ-технологии. Методы анализа и моделирования процессов ЖЦ изделия. Технология управления данными об изделии. Интегрированная логистическая поддержка. Интерактивные электронные технические руководства. Внедрение ИПИ-технологий на промышленных предприятиях.

Тема 5. Применение теории исследования операций в конструкторском и технологическом проектировании РЭС.

Эволюция принципов и средств автоматизации конструкторско-производственных процессов. Основные элементы организационной структуры ГАП. Классификация САПР. Основные этапы, модели и задачи автоматизированного конструкторского проектирования (компоновка, размещение, трассировка). Математические модели проектируемых объектов. Элементы теории графов и гиперграфов. Формальные постановки задач конструкторского проектирования и сведение их к классическим видам оптимизационных задач: транспортной (покрытие), динамическому программированию (компоновка, трассировка), ветвей и границ (размещение, трассировка жгутовых соединений). Методы и алгоритмы решения задач конструкторского проектирования.

Основы моделирования и оптимизации технологических процессов в производстве РЭС.

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	Общие сведения о конструкции РЭС и условиях эксплуатации	2	1	1	-	-	1
2	Основы процесса конструирования и производства элементов, узлов и устройств РЭС	6	3	3	-	-	3
3	Основы защиты РЭС от дестабилизирующих факторов	14	4	4	-	-	10
4	Основы информационной поддержки и управления жизненным циклом радиоэлектронной продукции (CALS)	10	2	2	-	-	8
5	Основы автоматизации процессов конструкторского и технологического проектирования и моделирования	76	30	14	-	16	46
6	Экзамен	36	-	-	-	-	36
	Всего:	**144**	**40**	**24**	**-**	**16**	**104**

4.3. Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№ п/п	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
1	Общие сведения о конструкции РЭС и условиях эксплуатации	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций.	1
2	Основы процесса конструирования и производства элементов, узлов и устройств РЭС	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций, методических указаний	3
3	Основы защиты РЭС от дестабилизирующих факторов	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций	10
4	Основы информационной поддержки и управления жизненным циклом радиоэлектронной продукции (CALS)	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций, методических указаний	8
5	Основы автоматизации процессов конструкторского и технологического проектирования и моделирования	Лабораторная работа	Исследование алгоритма компоновки цепей	4
		Лабораторная работа	Исследование алгоритма размещения	4
		Лабораторная работа	Исследование алгоритмов трассировки односторонних и многослойных печатных плат	8
		Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение ПЗ, ЛР. Изучение методических указаний	11 15 20
	Экзамен	Самостоятельная работа обучающегося	Изучение конспекта лекций. Подготовка к экзамену	36

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

1) Таганов А.И. Определение оптимального варианта конструкции изделия с учетом последовательности операций: Методические указания к самостоятельным, практическим и лабораторным занятиям – Рязань:РГРТА,1994. 28 с.

2) Таганов А.И. Структурная оптимизация ТП: Методические указания к самостоятельным, практическим и лабораторным занятиям – Рязань: РГРТА,1994. 28 с.

3) Горин В.С. Исследование алгоритмов трассировки печатных соединений: Методические указания к лабораторным работам №7, 8 / Рязан. гос. радиотехн. ун-тет – Рязань, 2006. 16 с.

4) Горин В.С. Исследование автоматизированного размещения элементов РЭА: Методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-тет – Рязань, 2012. 10 с.

5) Горин В.С. поиск экстремальных путей на графе:: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-тет – Рязань, 2006. 8 с.

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 «Профильный квалификационный курс»).

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

Основная учебная литература:

1) Головицына М.В. Основы САПР [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 270 c. — 978-5-94774-847-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73701.html

2) Основы информационных технологий [Электронный ресурс] / С.В. Назаров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 530 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52159.html

3) Головицына М.В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 249 c. — 978-5-94774-847-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73681.html

4) Жигалова Е.Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ф. Жигалова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 201 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72067.html.

5) Глухов А.В. Проектирование электронных устройств в схемотехническом редакторе PSpice Schematics [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Глухов, В.В. Шубин, Л.Г. Рогулина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 77 c. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69534.html

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 c. — 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 c. — 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 c. — 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. Кротова, Елена Ивановна Основы конструирования и технологии производства РЭС : учебное пособие / Е. И. Кротова ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2013 – 192 с. https://docviewer.yandex.ru

2. Алдонин Г.М. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств studmed.ru›…konstruirovanie-i-tehnologiya…rea/
3. «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система «Издательства «Лань».- Режим доступа: http://e.lanbook.com/
4. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»[Электронный ресурс]: информационная система.- Режим доступа: http://window.edu.ru/
5. «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека.- Ре-жим 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 "Профильный квалификационный курс";
– 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.

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 «Профильный квалификационный курс» (автор - доцент каф. САПР ВС Горин В.С.).

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Операционная система Windows XP (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);

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 необходим класс персональных компьютеров (не менее 12) с инсталлированными операционной системой Microsoft Windows XP (или выше) и установленным лицензионным и оригинальным программным обеспечением;;

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

Программу составил

к.т.н., доцент каф. САПР ВС Горин В.С.

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.