

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.30 Основы конструирования и технологии  
производства РЭС

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль)

11.05.01.31 Радионавигационные системы и комплексы

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

доктор технических наук, профессор, Алдонин Г.М.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целями изучения дисциплины являются:

проектирование жизнеспособных электронных средств и систем на основе современных методов построения конструкций РЭС;

освоение современных методик проектирования эффективных РЭС, обеспечивающих высокий уровень технических и эксплуатационных характеристик.

В области воспитания личности целью подготовки является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности.

В результате изучения дисциплины студент должен получить знания и практические навыки проектирования оптимальных конструкций РЭС на основе системного подхода в соответствии с задачами повышения эффективности производства и применения РЭС.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины, относятся:

получение знаний основ проектирования РЭС, позволяющих проводить целенаправленный синтез и системный анализ конструкций РЭС;

формирование умений и навыков применять полученные знания к проектированию РЭС различного функционального назначения;

овладение навыками решения прикладных задач с использованием методов дизайна и эргономики.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-5: Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</b>	
ОПК-5.1: Ориентируется в современных интерактивных программных комплексах для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	современные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений, чертежей использовать современные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений, чертежей способностью подготавливать техническую документацию с использованием современных программных комплексов

ОПК-5.2: Использует современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации	современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации
	навыком использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации
ОПК-5.3: Применяет современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации применять современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации навыками применения современных программных средств подготовки конструкторско-технологической документации
<b>ОПК-6: Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ</b>	
ОПК-6.1: Осведомлён о современных тенденциях развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий информацией о современных тенденциях развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
ОПК-6.2: Применяет информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	возможности информационных технологий и информационно-вычислительных систем для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники способностью применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники
ОПК-6.3: Проектирует, исследует и эксплуатирует радиоэлектронную аппаратуру	этапы проектирования, методы исследования радиоэлектронной аппаратуры проектировать, исследовать и эксплуатировать радиоэлектронную аппаратуру навыками проектирования, исследования, эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры

#### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
<b>1. Модуль 1. Организация проектирования РЭС. Ограничения при проектировании</b>									
	1. Предмет проектирования РЭС	2							
	2. Ограничения при проектировании	4							
	3. Стандартизация в проектировании РЭС	2							
<b>2. Модуль 2. Компоновка и несущие конструкции РЭС</b>									
	1. Компоновка РЭС	8							
	2. Несущие конструкции РЭС	2							
<b>3. Модуль 3. Обеспечение передачи информации. Проектирование линий связи</b>									
	1. Проектирование объемного монтажа	2							
	2. Проектирование печатного монтажа	4							
	3. Волоконно-оптические линии передачи информации	2							
<b>4. Модуль 4. Обеспечение работоспособности РЭС</b>									
	1. Конструкционные полистирольные материалы РЭС	1							
	2. Основы защиты РЭС от воздействий окружающей среды	2							

3. Основы защиты РЭС от тепловых воздействий	3							
4. Основы защиты РЭС от механических воздействий	1							
5. Электромагнитная совместимость и защита РЭС от помех	2							
6. Особенности проектирования ЭС различного назначения. Перспективы развития конструкций РЭС	1							
7. Анализ ТЗ на проектирование блока РЭС					4			
8. Размещение ЭРЭ на печатной плате					4			
9. Проектирование печатного рисунка					4			
10. Разработка приборов и блоков РЭС					4			
11. Исследование электрических линий связи на электромагнитную совместимость					4			
12. Оценка теплового режима РЭС и обоснование способа охлаждения					4			
13. Анализ качества разработки печатного монтажа					4			
14. Эргономика РЭС					4			
15. Художественное конструирование РЭС					4			
16.							72	
17.								
Всего	36				36		72	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Алдонин Г. М., Аринкин И. Р. Радиоконструктору о дизайне: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
2. Билибин К.И., Власов А.И., Журавлева Л.В., Шахнов В.А. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учебник для вузов(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
3. Аветисян Д. А. Автоматизация проектирования электротехнических систем и устройств: Учеб. пособие для вузов(Москва: Высшая школа).
4. Алдонин Г. М., Левицкий А.А. Объемный и печатный монтаж в РЭС. Электромагнитная совместимость: метод. указ. по лаб. работам для студентов радиотехн. спец.(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
5. Аветисян Д. А. Автоматизация проектирования электрических систем (Москва: Высшая школа).
6. Овсищер П. И., Лившиц И. И., Орчинский А. К., Высоцкий Б. Ф. Компоновка и конструкции микроэлектронной аппаратуры: (справочное пособие)(Москва: Радио и связь).
7. Пирогова Е. В. Проектирование и технология печатных плат: учебник для студентов вузов(Москва: Форум).
8. Сарафанов А.В., Трегубов С.И. Основы проектирования электронных средств. Техническое задание. Формирование и анализ: учеб. пособие (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
9. Доленко В.А., Егоров Н.М., Сарафанов А. В. Автоматизация проектирования РЭС. Расчет топологии пленочных элементов микроэлектронных узлов: метод. указ. для студентов всех спец. и образоват. напр., связанных с проектированием электронных средств (Красноярск).
10. Сарафанов А. В., Шестаков О.В., Шестакова Е.Н. Автоматизация проектирования РЭС. Анализ электромагнитной совместимости: метод. указ. для студентов всех спец. и образовательных направлений, связанных с проектированием электрон. средств(Красноярск).
11. Сарафанов А. В. Автоматизация проектирования РЭС: Моделирование тепловых режимов нетиповых конструкций РЭС: метод. указ. для студентов всех спец.(Красноярск).
12. Алдонин Г. М., Галиулин В.М. Основы художественного конструирования и эргономики: метод. указ. к выполнению расчет. заданий (Задания 1-4)(Красноярск).
13. Трегубов С. И., Сарафанов А. В., Левицкий А. А., Божко В. Ю. Основы проектирования электронных средств: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
14. Алдонин Г.М., Желудько С. П. Конструирование измерительных приборов: лаб. практикум для студентов направления подгот. 210100.62 "Радиотехника"(Красноярск: СФУ).
15. Ереско Т.А., Толстоногов А.В., Трегубов С.И., Юзова В.А.

Конструирование РЭС. Проектирование деталей, изготавливаемых литьем и из пластмасс: метод. указания к лабораторным работам для студентов 3, 4 и 5 курсов специальностей 220500 (Красноярск: ИПЦ КГТУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Power Point
2. САПР «Protel–Компас»

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Научная библиотека СФУ. Режим доступа: [http://catalog.sfu-kras.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe#page-title](http://catalog.sfu-kras.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe#page-title)
2. НИЦ "Инфра-М" ЭБС. Режим доступа: <http://www.znanium.com>
3. Тамбовский государственный технический университет. Режим доступа: <http://www.tstu.ru/>
4. Электронная библиотека. Режим доступа: <http://all-ebooks.com/>
5. Поисково-информационная система Яндекс. Режим доступа: <http://www.yandex.ru/>

**5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Вычислительный центр: компьютеры, интерактивная доска.

Специализированная учебная лаборатория: персональные компьютеры, макеты для проведения лабораторных работ.

Учебная лаборатория для проведения презентаций, научных семинаров, лекций визит-профессоров: компьютеры, интерактивная доска.

Стенд «Виды изделий РЭС различного назначения».

Стенд «Виды устройств охлаждения РЭС».

Стенд «Виды устройств виброизоляции РЭС».

Стенд «Виды электрического монтажа РЭС».

Стенд «Конструктивно-функциональное деление изделия РЭС на составные части».

Стенд «Иерархическое построение изделий РЭС и несущих конструкций».

Образцы изделий РЭС различного функционального назначения – 40 видов.

Образцы печатных плат и печатных узлов – 60 экз.

Комплекты динамических и статических видеоматериалов, включенных в электронный конспект лекций.

Презентация дисциплины – слайдовая презентация динамических и статических видеоматериалов объеме 87 слайдов подготовленных в Microsoft Power Point.

Электронные уроки по освоению методики автоматизированного проектирования электронных средств в системе программных продуктов САПР «Protel–Компас».