

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

Б1.В.07 Информационные технологии в проектировании  
электронных средств

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность (профиль)

11.03.03.31 Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. техн. наук, доцент, Зограф Ф.Г.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

изучение роли информационных технологий (ИТ) при проектировании современных электронных средств; формирование у студентов базовой подготовки в области методологии и принципов конструирования, с использованием ИТ реализующих функции автоматизированного проектирования; приобретение студентами знаний основ построения и функционирования систем автоматизированного проектирования электронных средств; применения прикладных программ автоматизированного проектирования для расчёта и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, а также оформления конструкторской документации; получение представления о современных тенденциях в отрасли.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины относятся:

получение знаний по методам и средствам современных информационных и компьютерных технологий, ориентированных на решение научных и проектных задач радиоэлектроники;

формирование умений применять компьютерные системы для расчёта и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием;

владеть типовыми программными средствами для автоматизации проектирования и моделирования электронных средств.

### 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>ПК-1: Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</b>	
ПК-1.1: Описывает методы составления адекватных имитационных математических моделей электро-радио изделий в объеме выполняемой функции	методы составления адекватных имитационных математических моделей электрорадиоизделий применять методы составления адекватных имитационных математических моделей электрорадиоизделий методами составления адекватных имитационных математических моделей электрорадиоизделий
ПК-1.2: Рассчитывает параметры и режимы работы РЭА и ее составных частей	принципы расчета параметров и режимов работы РЭА и ее составных частей выполнять расчеты параметров и режимов работы РЭА и ее составных частей методиками расчета параметров и режимов работы РЭА и ее составных частей

ПК-1.3: Рассчитывает параметры и режимы работы	принципы расчета параметров и режимов работы функциональных узлов и блоков РЭА
функциональных узлов и блоков РЭА	выполнять расчеты параметров и режимов работы функциональных узлов и блоков РЭА методиками расчета параметров и режимов работы функциональных узлов и блоков РЭА

#### **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)	Семестр			
		1	2	3	4
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>7,5 (270)</b>				
занятия лекционного типа	2,17 (78)				
практические занятия	2,17 (78)				
лабораторные работы	3,17 (114)				
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4,5 (162)</b>				
курсовое проектирование (КП)	Да				
курсовая работа (КР)	Нет				
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (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	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Введение в информационные технологии проектирования электронных средств</b>									
	1. Информационные технологии. Основные понятия	1							
	2. Классификация информационных технологий и систем. САПР	1							
	3. Основы системного подхода к проектированию	2							
	4. Определение, назначение и классификация САПР. Структура и виды обеспечения	2							
	5. Техническое обеспечение САПР	4							
	6. Методическое и математическое обеспечение САПР	2							
	7. Программное и лингвистическое обеспечение САПР	2							
	8. Информационное обеспечение САПР	2							
<b>2. САПР КОМПАС 3D</b>									
	1. Применение САПР КОМПАС 3D для проектирования конструкций электронных устройств	2							
	2. КОМПАС 3D. Начало работы			1					

3. КОМПАС 3D. Построение и параметризация эскизов			4					
4. КОМПАС 3D. Создание 3D моделей деталей			4					
5. КОМПАС 3D. Создание 3D моделей сборочных единиц			2					
6. КОМПАС 3D. Библиотеки			2					
7. КОМПАС 3D. Работа в КОМПАС-График			3					
8. КОМПАС 3D. Создание спецификаций			2					
9. КОМПАС 3D. Построение 3D-моделей крепёжных деталей					3			
10. КОМПАС 3D. Разработка 3D моделей литых деталей и деталей, обрабатываемых резаньем					3			
11. КОМПАС 3D. Построение 3D моделей штампованных деталей					3			
12. КОМПАС 3D. Проектирование корпуса электронного устройства					3			
13. КОМПАС 3D. Представление 3D модели сборки, создание сборочного чертежа и оформление спецификации					3			
14. КОМПАС 3D. Создание библиотеки 3D моделей					3			
<b>3. САПР SolidWorks</b>								
1. Применение САПР SolidWorks для проектирования конструкций электронных устройств	2							
<b>4. Информационные технологии проектирования несущих конструкций, деталей и узлов электронных приборов и устройств</b>								
1. Уровни и задачи конструкторского проектирования электронных устройств	2							
2. Применение MCAD в проектировании электронных устройств	2							

3. Основы геометрического моделирования	2							
4. Основы параметрического моделирования	2							
5. 3D-моделирование. Основные термины и подходы	4							
6. Особенности создания конструкторской документации современными средствами САПР	1							
7. Форматы обмена данными в САПР	1							
8. Обзор современных программных средств САПР РЭС. Спектр решаемых задач и областей применения	2							
9. SolidWorks. Начало работы			1					
10. SolidWorks. Построение и параметризация эскизов			2					
11. SolidWorks. Создание 3D моделей деталей			3					
12. SolidWorks. Создание 3D моделей сборочных единиц			2					
13. SolidWorks. Библиотеки			1					
14. SolidWorks. Работа в DWGeditor			2					
15. SolidWorks. Создание спецификаций			2					
16. Проектирование несущих конструкций, деталей и узлов электронных устройств			4					
17. Импорт и экспорт информации в КОМПАС 3D и SolidWorks			1					
18. SolidWorks. Построение 3D моделей крепёжных деталей					6			
19. SolidWorks. Разработка 3D моделей литых деталей и деталей обрабатываемой резаньем					6			
20. SolidWorks. Построение 3D моделей штампованных деталей					6			
21. SolidWorks. Проектирование корпуса электронного устройства					6			



22. SolidWorks. Представление 3D модели сборки, создание сборочного чертежа и оформление спецификации						6			
23. SolidWorks. Создание библиотеки 3D моделей						6			
<b>5. Информационные технологии радиоэлектронной САПР для конструкторского проектирования</b>									
1. Состав и принципы построения систем автоматизированного проектирования электронных средств	1								
2. Место схемно-топологического проектирования в общей структуре процесса проектирования	1								
3. Основы математического обеспечения схмотехнического проектирования	2								
4. Математические модели монтажного пространства	2								
5. Алгоритмы компоновки конструктивных модулей	3								
6. Алгоритмы размещения конструктивных модулей	3								
7. Алгоритмы трассировки проводного и печатного монтажа	4								
<b>6. САПР Altium Designer</b>									
1. Проектирование печатных плат в Altium Designer	2								
2. Altium Designer. Начало работы			2						
3. Altium Designer. Ввод принципиальных схем			4						
4. Altium Designer. Работа в редакторе печатных плат			4						
5. Altium Designer. Автоматическая трассировка			4						
6. Altium Designer. Подготовка к производству			2						
7. Altium Designer. Интеграция с пакетами САПР			2						
8. Altium Designer. Разработка библиотек						6			
9. Altium Designer. Схмотехническое моделирование						6			

10. Altium Designer. Разработка односторонней печатной платы					8			
11. Altium Designer. Разработка двухсторонней печатной платы					8			
12. Altium Designer. Разработка многослойной печатной платы					8			
<b>7. САПР OrCAD</b>								
1. Проектирование печатных плат в OrCAD	2							
<b>8. Новые информационные технологии проектирования электронных средств</b>								
1. Информационные системы поддержки принятия решений	4							
2. Технологии искусственного интеллекта	4							
3. Экспертные системы	4							
4. CALS-технологии	4							
5. Эффективность САПР	4							
6. Направления развития информационных технологий проектирования РЭС	2							
7. OrCAD. Начало работы			2					
8. OrCAD. Ввод принципиальных схем			6					
9. OrCAD. Работа в редакторе печатных плат			6					
10. OrCAD. Автоматическая трассировка			4					
11. OrCAD. Подготовка к производству			3					
12. OrCAD. Интеграция с пакетами САПР			3					
13. OrCAD. Разработка библиотек					4			
14. OrCAD. Схемотехническое моделирование					4			
15. OrCAD. Разработка односторонней печатной платы					4			

16. OrCAD. Разработка двухсторонней печатной платы					6			
17. OrCAD. Разработка многослойной печатной платы					6			
18.							36	
19.							54	
20.							36	
21.							36	
22.								
23.								
24.								
25.								
Всего	78		78		114		162	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Муромцев Ю. Л., Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Кольтюков Н. А., Белоусов О. А. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие для вузов(Москва: Академия).
2. Федотова Е. Л. Информационные технологии и системы: учебное пособие для студентов вузов(Москва: Форум).
3. Дворецкий С. И., Муромцев Ю. Л., Погонин В. А., Схиртладзе А. Г. Моделирование систем(Москва: Академия).
4. Федотова Е. Л., Портнов Е. М. Прикладные информационные технологии: Учебное пособие(Москва: ИД Форум).
5. Трегубов С. И., Сарафанов А. В., Левицкий А. А. Информационные технологии проектирования электронных средств: учеб.-метод. пособие для лаб. практикума [для студентов спец. 210200.68 «Проектирование и технология электронных средств» и 200100.68 «Приборостроение»] (Красноярск: СФУ).
6. Трегубов С. И., Сарафанов А. В., Левицкий А. А. Информационные технологии проектирования электронных средств: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника», 210200.68 «Проектирование и технология электронных средств» и 200100.68 «Приборостроение»](Красноярск: СФУ).
7. Левицкий А. А., Трегубов С. И. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств: учеб.-метод. пособие [для студентов программы подг. 211000.68 «Конструирование и технология электронных средств»](Красноярск: СФУ).
8. Трегубов С. И., Зограф Ф. Г., Левицкий А. А. Информационные технологии проектирования электронных средств: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов напр. 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника», 210200.68 «Проектирование и технология электронных средств» и 200100.68 «Приборостроение»](Красноярск: СФУ).
9. Комаров В. А. Системы автоматизированного проектирования и конструирования измерительных приборов: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 200100 «Приборостроение»](Красноярск: СФУ).

### **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. Система Microsoft Office.
2. Программный пакет САПР OrCAD.
3. Математический пакет MathCAD.

4. Математический пакет MATLAB.
5. Программный пакет САПР SolidWorks.
6. Программный пакет САПР КОМПАС 3D.
7. Программный пакет САПР Altium Designer.

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

1. Библиотека стандартов. Режим доступа: <http://gost.libt.ru/> (дата обращения: 02.09.2015).
2. Поисково-информационная система Яндекс. Режим доступа: <http://www.yandex.ru/> (дата обращения: 02.09.2015).
3. Информационно-справочные системы и методическое обеспечение программных пакетов OrCAD, SolidWorks, КОМПАС 3D, Altium Designer.

#### **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)**

Компьютерный класс на 15 рабочих мест.

Интерактивная доска прямой или обратной проекции.

Доступ к сети Интернет из учебной аудитории.

г. Красноярск, ул. Декабристов 19, АО «НПП «Радиосвязь»

Учебные классы, оснащенные компьютерами, подключенными к внутризаводской локальной сети и имеющими доступ к базам данных систем «Лощман» и «Вертикаль». Учебно-научные лаборатории, оснащенные компьютерами, навигационной аппаратурой, термокамерами, современными контрольно-измерительными приборами. Из лабораторий имеются выходы на антенную площадку, оборудованную наклонно-поворотными стендами, стендами линейных перемещений. Научно-исследовательский центр оборудование: генератор сигналов, генератор аналоговых сигналов, стандарт частоты и времени водородный, анализатор последовательных данных, векторный анализатор цепей, контрольно-поверочная аппаратура.