

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Казанский национальный исследовательский**  
**технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ»**

**Институт Радиоэлектроники и телекоммуникаций**  
**Кафедра Конструирования и технологии производства электронных**  
**средств**

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе**  
**дисциплины**

**Моделирование технологических процессов радиоэлектронных средств**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.11**

Направление подготовки: **11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»**

Квалификация: **бакалавр**

Профили подготовки: **Конструирование радиоэлектронных средств,**  
**Проектирование и технология радиоэлектронных средств**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,**  
**проектно-конструкторская**

Разработчик: **доцент кафедры КитПЭС     Г.А. Хабибулин**

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1 Цель изучения дисциплины**

Целью дисциплины является формирование у обучаемых знаний, умений и навыков, необходимых для успешного освоения профессиональными компетенциями в области моделирования технологических процессов радиоэлектронных средств (РЭС).

### **1.2 Задачи дисциплины**

Изучение основ, принципов и методологии моделирования технологических процессов РЭС.

### **1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Моделирование технологических процессов радиоэлектронных средств» входит в состав вариативной части Блока 1 учебного плана и изучается в 5 и 6 семестрах очной формы обучения.

### **1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины должны быть реализованы следующие компетенции:

ОПК-6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

ПК-1 - способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.

## **РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ**

### **2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии**

Распределение фонда времени по видам занятий

Таблица 1

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>Раздел 1. Понятия и принципы моделирования технологических процессов РЭС.</b>							<b>ФОС ТК-1</b>
Тема 1.1 Основы систем моделирования технологических процессов РЭС.	8/1	2	-	2/1	4	ОПК-бз,у,в	Тест текущего контроля по разделу. Решение практических задач.
Тема 1.2. Основные понятия и определения, этапы развития, основные элементы моделирования технологических процессов РЭС.	8/1	2	-	2/1	4	ОПК-бз,у,в	
Тема 1.3. Основные принципы и методы моделирования технологических процессов.	8/1	2	-	2/1	4	ОПК-бз,у,в	
<b>Раздел 2. Основные этапы моделирования технологических процессов РЭС, их содержание и методическое обеспечение.</b>							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 2.1. Входные и выходные данные моделирования технологических процессов РЭС.	16/1	2	4	2/1	8	ОПК-бз,у,в ПК-1з,у,в	Тест текущего контроля по разделу. Защита отчетов по лабораторным работам. Решение практических задач.
Тема 2.2. Уровни моделирования: системный функциональный, конструкторский и технологический.	16/1	2	4	2/1	8	ОПК-бз,у,в ПК-1з,у,в	
Тема 2.3. Необходимость моделирования технологических процессов РЭС.	8/1	2	-	2/1	4	ОПК-бз,у,в	
<b>Раздел 3. Математические модели и методы моделирования технологических процессов РЭС.</b>							<b>ФОС ТК-3</b>
Тема 3.1. Классификация математических моделей РЭС	8/1	2	-	2/1	4	ОПК-бз,у,в	Тест текущего контроля по разделу.

Тема 3.2. Задачи анализа и синтеза при моделировании технологических процессов РЭС.	16/1	2	4	2/1	8	ОПК-бз,у,в ПК-1з,у,в	Защита отчетов по лабораторным работам. Решение практических задач.
Тема 3.3. Элементы теории матриц.	20/3	2	6/2	2/1	10	ОПК-бз,у,в ПК-1з,у,в	
Курсовая работа	36				36	ОПК-бз,у,в ПК-1з,у,в	ФОС ПА-1
Экзамен	36				36	ОПК-бз,у,в ПК-1з,у,в	ФОС ПА-2
<b>Итого (за 5 семестр)</b>	180/ 11	18	18/2	18/9	126		
<b>Раздел 4. База данных.</b>							ФОС ТК-4
Тема 4.1 Имитационное моделирование	4	2	-	-	2	ОПК-бз,у,в	Тест текущего контроля по разделу. Защита отчетов по лабораторным работам.
Тема 4.2. Модели РЭС в общей системе автоматизированного проектирования и управление технологическими процессами производства электронных средств.	12	2	4	-	6	ОПК-бз,у,в ПК-1з,у,в	
Тема 4.3. Свойства моделей.	12	2	4	-	6	ОПК-бз,у,в	
<b>Раздел 5. Технические и программные средства моделирования технологических процессов РЭС.</b>							ФОС ТК-5
Тема 5.1. Иерархия СБИС.	4	2	-	-	2	ОПК-бз,у,в	Тест текущего контроля по разделу. Защита отчетов по лабораторным работам.
Тема 5.2. Уровни проектирования.	16/2	2	6/2	-	8	ОПК-бз,у,в ПК-1з,у,в	
Тема 5.3. Виды моделирования и соответствующие им примитивы.	4	2	-	-	2	ОПК-бз,у,в	
<b>Раздел 6. Обзор и характеристики программы моделирования технологических процессов РЭС СМ AIM-SPICE</b>							ФОС ТК-6
Тема 6.1 Описание встроенных моделей компонентов схем.	12	2	4	-	6	ОПК-бз,у,в	Тест текущего контроля по разделу. Защита отчетов по лабораторным работам.
Тема 6.2. Независимые источники.	4	2	-	-	2	ОПК-бз,у,в	
Тема 6.3. Зависимые источники.	4	2	-	-	2	ОПК-бз,у,в	

Зачет						<i>ОПК-6з,у,в</i> <i>ПК-1з,у,в</i>	<i>ФОС ПА-3</i>
Всего за 6 семестр	72/2	18	18/2	-	36		

### **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **3.1.1 Основная литература**

1. Русяев Н.Н., Аксенов И.Б., Кузнецов Д.И. Моделирование радиоэлектронных средств в среде проектирования Microwave Office: Учебное пособие/ Казань: КНИТУ, 2013, 148 с.

##### **3.1.2. Дополнительная литература:**

2. Петров М.Н., Гудков Г.В. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем: Учебное пособие- СПб.: Издательство «Лань», 2011- 464 с.

3. Моделирование систем: учебник для студ. высш. учеб.заведений/ С.И. Дворецкий и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.

4. Иванова Г.С. Технология программирования: учебник М.: КНОРУС, 2011.

5. Юрков Н.К. Технология производства электронных средств: учебник для студ. вузов. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2014, 480 с.

##### **3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и лабораторных работ**

6. Моделирование объектов в РЭС в среде PSPICE-AD: Методические указания к практическим занятиям. / И.Б.Аксенов, Д.И.Кузнецов, Н.Н.Русяев, М.Ф.Тюхтин. - Казань: Изд-во КГТУ им.А.Н.Туполева, 2006.

#### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Хабибулин Г.А. Моделирование технологических процессов радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров «Конструирование и технология электронных средств» ФГОС 3+/КНИТУ-КАИ. Казань, 2016. - Доступ по логину и паролю. URL: [https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_111751\\_1&course\\_id=\\_10360\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_111751_1&course_id=_10360_1)

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области моделирования технологических процессов радиоэлектронных средств и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области моделирования технологических процессов радиоэлектронных средств и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

#### **3.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению конструирования и технологии производства электронных средств, выполненных в течение трех последних лет.

#### **3.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области конструирования и технологии производства электронных средств на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже, чем один раз в три года соответствующее области конструирования и технологии производства электронных средств, либо в области педагогики.