

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 Радиофотоники и микроволновых технологий

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ** **МИКРОВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ И УСТРОЙСТВ**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.02.01**

Направление подготовки: **11.04.01 Радиотехника**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа:

Микроволновые технологии, процессы и комплексы

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,**
научно-педагогическая.

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент кафедры РФМТ А.Ж. Сахабутдинов
к.т.н., доцент кафедры РФМТ А.Р. Насыбуллин

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины «Компьютерные технологии моделирования микроволновых процессов и устройств»

Дисциплина «Компьютерные технологии моделирования микроволновых процессов и устройств» предназначена для формирования у обучающихся представлений об:

- современных компьютерных средствах и программных продуктах моделирования процессов распространения электромагнитных полей СВЧ диапазона;
- принципах проектирования имитационных моделей электродинамических структур;
- применении основных законов теории электромагнитного поля в задачах исследования СВЧ устройств и сравнительного анализа результатов имитационного и натурального исследований;
- основных методах проведения оптимизации параметров СВЧ узлов с использованием современных программных продуктов электромагнитного моделирования и программных пакетов математических вычислений.

1.2 Задачи дисциплины «Компьютерные технологии моделирования микроволновых процессов и устройств»

- ознакомление обучающихся с принципами построения имитационных моделей и анализа электродинамических функциональных узлов технологических установок СВЧ обработки диэлектрических материалов;
- ознакомление обучающихся с особенностями функционирования и проектирования СВЧ устройств в современных прикладных программных продуктах;
- научить применению современных программных продуктов к задачам исследований конкретных СВЧ-устройств: линий передачи, резонаторов, ответвителей, циркуляторов, излучателей и т.д.

1.3 Место дисциплины «Компьютерные технологии моделирования микроволновых процессов и устройств» в структуре ОП ВО

Дисциплина закладывает знания, необходимые для дальнейшего изучения дисциплин, связанных с проектированием электродинамических установок СВЧ обработки и проведения научных исследований в рамках подготовки выпускной квалификационной работы обучающихся.

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

ПК-2 – способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ, ПК-3 – способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования.

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ МИКРОВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ И УСТРОЙСТВ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины «Компьютерные технологии моделирования микроволновых процессов и устройств», ее трудоемкость

Таблица 2. Распределение фонда времени по видам занятий

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.		
1 семестр							
Раздел 1. Математическое моделирование СВЧ нагревательных устройств.						ФОС ТК-1	
Тема 1.1. Одномерные задачи СВЧ нагрева.	24/2	4/1	4/1		16	ПК-23, ПК-2У, ПК-33	Устный опрос, отчет по лабораторным работам
Тема 1.2. Математическое моделирование равномерного СВЧ нагрева.	24/2	4/1	4/1		16	ПК-23, ПК-2У, ПК-33, ПК-3У	Устный опрос, отчет по лабораторным работам
Тема 1.3. Математическое моделирование СВЧ нагрева диэлектриков в волноводах.	24/1	4	4/1		16	ПК-23, ПК-2У, ПК-33, ПК-3У	Устный опрос, отчет по лабораторным работам
Зачет						ПК-23, ПК-2У, ПК-33, ПК-3У	ФОС ПА - 1

Итого за 1й семестр:	72/5	12/2	12/3		48		
2 семестр							
Раздел 2. Компьютерное моделирование СВЧ нагревательных устройств в системах MathCAD, Matlab.							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Особенности работы в системах MathCAD, Matlab.	22/1			2/1	20	ПК-23, ПК-3У	Решение индивидуальных практических заданий
Тема 2.2. Реализация комплекса программ расчета СВЧ установок с камерами бегущей волны (КБВ) в системе Mathcad.	16/2		4/1	2/1	10	ПК-2У, ПК-2В, ПК-3У, ПК-3В	Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий
Тема 2.3. Реализация численных методов в системе Matlab.	16/2		4/1	2/1	10	ПК-2У, ПК-2В, ПК-3У, ПК-3В	Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий
Раздел 3. Компьютерное моделирование функциональных элементов микроволновых установок.							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Моделирование направляющих структур.	22/1			2/1	20	ПК-23, ПК-3У	Решение индивидуальных практических заданий
Тема 3.2. Моделирование излучающих структур.	16/2		4/1	2/1	10	ПК-2У, ПК-2В, ПК-3У, ПК-3В	Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий
Тема 3.3. Моделирование линейных и нелинейных СВЧ устройств.	16/2		4/1	2/1	10	ПК-2У, ПК-2В, ПК-3У, ПК-3В	Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий
Курсовая работа	36				36	ПК-23, ПК-2У, ПК-2В, ПК-33, ПК-3У, ПК-3В	ФОС ПА-2
Экзамен	36				36	ПК-23, ПК-2У, ПК-33, ПК-3У	ФОС ПА-3
Итого за 2й семестр:	180/ 10		16/4	12/6	152		
ИТОГО:	252/ 15	12/2	28/7	12/6	200		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ МИКРОВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ И УСТРОЙСТВ»

3.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Компьютерные технологии моделирования микроволновых процессов и устройств»

3.1.1 Основная литература

1. Вороненко, Б.А. Введение в математическое моделирование. [Электронный ресурс] / Б.А. Вороненко, А.Г. Крысин, В.В. Пеленко, О.А. Цуранов. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2014. — 44 с. . — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70823>.

2. Исаев, Ю.Н. Практика использования системы MathCad в расчетах электрических и магнитных цепей. [Электронный ресурс] / Ю.Н. Исаев, А.М. Купцов. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2013. — 180 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/64981>.

3. Седельников Ю.Е., Морозов О.Г., Скачков В.А., Веденькин Д.А. Антенно-фидерные устройства СВЧ: Учебное пособие/ Под ред. Ю.Е. Седельникова. -Казань, 2014.- 152 с.

3.1.2 Дополнительная литература

1. Анфиногентов В.И. Математическое моделирование СВЧ нагрева диэлектриков. Казань: изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2006. - 140 с.

2. Низкоинтенсивные микроволновые технологии. Методы и аппаратура / Г.А. Морозов, О.Г. Морозов, Н.Е. Стахова, В.В. Степанов, Ю.Е. Седельников. Под редакцией Г.А. Морозова и Ю.Е. Седельникова. – М.: Радио и связь, 2003 - 128 с., ил.

3. Установки диэлектрического нагрева. Установки СВЧ / Ю.С. Архангельский. - Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2008. - 343 с.

4. Компьютерное моделирование СВЧ электротермических процессов и установок / Ю.С. Архангельский, С.В. Тригорлый. - Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2006. - 212 с.

5. Васильев, А.Н. MATLAB. Самоучитель. Практический подход.— СПб. : Наука и Техника, 2015. — 448 с.

6. Сомов А.М. Антенно-фидерные устройства: учеб. пособие для студ. вузов / А.М. Сомов, В.В. Старостин, Р.В. Кабетов; 340 ред. А. М. Сомов.- М.: Горячая линия-Телеком, 2011.- 404 с.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины

«Компьютерные технологии моделирования микроволновых процессов и устройств»

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Black Board: Сахабутдинов А.Ж., Насыбуллин А.Р., Компьютерные технологии моделирования микроволновых процессов и устройств [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по направлению 11.04.01 «Радиотехника» ФГОСЗ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логин и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/staffinfo/manageStaffInfo?course_id=1948_1&mode=view&mode=view

2. Требуется программное обеспечение MathCad, Matlab.

3. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области электроники, радиотехники и системы связи, и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области электроники, радиотехники и систем связи и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.