

**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 Радиопотоники и микроволновых технологий

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе**  
**МИКРОВОЛНОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.01**

Направление подготовки: **11.04.01 Радиотехника**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа:

**Микроволновые технологии, процессы и комплексы**

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

Разработчик: к.т.н., доцент кафедры РФМТ А.Р. Насыбуллин

Казань 2017 г.

# **РАЗДЕЛ 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Цель изучения дисциплины «Микроволновые технологические комплексы»**

Целями изучения дисциплины являются:

- формирование представлений о принципах функционирования и методов создания микроволновых технологических комплексов для различных областей промышленности и сельского хозяйства;
- освоение методов анализа и синтеза конкретных технологических установок с использованием воздействия энергии СВЧ поля;
- изучение способов улучшения эффективности процесса СВЧ обработки и оптимизации параметров технологических комплексов.

## **1.2 Задачи дисциплины «Микроволновые технологические комплексы»**

- изучить принципы построения микроволновых технологических комплексов и их отдельных функциональных узлов;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем проектировании микроволновых технологических комплексов и их отдельных функциональных узлов;
- познакомить с методами определения и обеспечения режимов СВЧ обработки для конкретного технологического процесса.

## **1.3 Место дисциплины «Микроволновые технологические комплексы»**

Дисциплина закладывает знания, необходимые для проведения научных исследований в рамках подготовки выпускной квалификационной работы обучающихся.

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:

- Техническая электродинамика микроволн;
- Компьютерные технологии моделирования микроволновых процессов и устройств;
- Устройства генерирования и формирования сигналов.

## **1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы**

### **в ходе освоения дисциплины**

ПК-1 – способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов, ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОВОЛНОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины «Микроволновые технологические комплексы», 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.		
Раздел 1. Микроволновые технологические процессы							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Классификация микроволновых технологических процессов.	21/1	1	4/1		16	ПК-13, ПК-1У, ПК-43, ПК-4У	Устный опрос, отчет по лабораторным работам
Тема 1.2. Критерии для оценки эффективности микроволнового технологического комплекса.	18/1	2/1			16	ПК-13, ПК-1В, ПК-43, ПК-4В	Устный опрос
Тема 1.3. Оптимизация структуры СВЧ оборудования.	21/1	1	4/1		16	ПК-13, ПК-43	Устный опрос, отчет по лабораторным работам
Раздел 2. Микроволновые рабочие камеры							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Камеры бегущей волны	18/1	2/1			16	ПК-13, ПК-43	Устный опрос
Тема 2.2. Камеры со стоячей волной	21/1	1	4/1		16	ПК-13, ПК-1В, ПК-43, ПК-4В	Устный опрос, отчет по лабораторным работам
Тема 2.3. Камеры лучевого типа	21/1	1	4/1		16	ПК-13, ПК-1У, ПК-43, ПК-4У	Устный опрос, отчет по лабораторным работам
Раздел 3. Микроволновые технологические комплексы							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Конструкции СВЧ установок периодического действия	21/1	1	4/1		16	ПК-13, ПК-1В, ПК-43, ПК-4В	Устный опрос, отчет по лабораторным работам
Тема 3.2. Конструкции СВЧ	21/1	1	4/1		16	ПК-13, ПК-1У,	Устный опрос,

установок непрерывного действия						ПК-43, ПК-4У	отчет по лабораторным работам
Тема 3.3. Применение микроволновых технологий в промышленности	18	2			16	ПК-13, ПК-1В, ПК-43, ПК-4В	Устный опрос
Экзамен	36				36	ПК-13, ПК-1У, ПК-1В, ПК-43, ПК-4У, ПК-4В	ФОС ПА
ИТОГО:	216/8	12/2	24/6		180		

### **РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОВОЛНОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ» И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

#### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Микроволновые технологические комплексы»**

##### **3.1.1 Основная литература**

1. Петров Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн: учебник для студ. вузов / Б. М. Петров. - 3-е изд., стер. - М.: Горячая линия-Телеком, 2014. - 558 с.

Антенно-фидерные устройства СВЧ: учеб. пособие / Ю.Е. Седельников [и др.]; под ред. Ю.Е. Седельникова. - Казань: Новое знание, 2014. – 152 с.

##### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. Архангельский Ю.С. Справочная книга по СВЧ электротермии: справочник / Ю. С. Архангельский. - Саратов: Научная книга, 2011. - 560 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. Пюшнер Г. Нагрев энергией сверхвысоких частот. Пер. с англ. М., «Энергия», 1968. - 312 с. с илл.

4. СВЧ-энергетика: Теория и практика / А.Н. Диденко; Отв. ред. Я.Б. Данилевич. - М.: Наука, 2003. - 446 с.

5. Рогов И.А. Техника сверхвысокочастотного нагрева пищевых продуктов / И.А. Рогов, С.В. Некрутман, Г.В. Лысов. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981.

6. Архангельский Ю.С. Установки диэлектрического нагрева. Установки СВЧ / Ю.С. Архангельский. – Саратов: Сарат. Гос. Ун-т, 2008. – 343 с.

7. Архангельский Ю.С. Компьютерное моделирование СВЧ электро-термических процессов и установок / Ю.С. Архангельский, С.В. Тригордый. – Саратов: Сарат. Гос. Ун-т, 2006. – 212 с.

Микроволновые технологии в промышленности, живых системах и телекоммуникациях: Учебное пособие / Под ред. Г.А. Морозова. – Казань: «Новое знание», 2013. – 214.

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины «Микроволновые технологические комплексы»**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины: Mathcad, MATLAB.

2. Black Board: Насыбуллин А.Р. СВЧ установки технологического назначения [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/content/file?cmd=view&mode=designer&content\\_id=\\_50768\\_1&course\\_id=\\_1944\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/file?cmd=view&mode=designer&content_id=_50768_1&course_id=_1944_1)

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 устройств СВЧ, и наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области электроники, радиотехники и устройств СВЧ и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.