

**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**  
**ОСНОВЫ МИКРОВОЛНОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.06.01**

Направление подготовки: **11.03.01 Радиотехника**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки:

**Микроволновые технологии и комплексы**

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

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 «Основы микроволновых технологий»**

Дисциплина «Основы микроволновых технологий» предназначена для изучения теоретических и практических основ микроволновых технологий для промышленного, научного и медицинского применения.

## **1.2 Задачи дисциплины «Основы микроволновых технологий»**

Задачами дисциплины является формирование у обучающихся представлений об

- основных направлениях микроволновых технологий в промышленности, медицине, научной деятельности;
- особенностях расчета и проектирования микроволновых рабочих камер и измерительных зондов;
- практических аспектов создания устройств процессов микроволновой обработки и сенсорики.

## **1.3 Место дисциплины «Основы микроволновых технологий»**

Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, связанных с изучением устройств микроволновой техники промышленного, научного, медицинского и специального назначения. Дисциплина основывается на следующих дисциплинах:

- Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны;
- Теория поля и электродинамика.

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

**в ходе освоения дисциплины:** ПК-6 – готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МИКРОВОЛНОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ «Основы микроволновых технологий», 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. Ключевые элементы микроволновых технологий: рабочие камеры и зонды                                 |             |                                                                                                                  |           |          |           |                               | ФОС ТК-1                                                                            |
| Тема 1.1. Воздействие ЭМП ВЧ и СВЧ на материалы                                                              | 10          | 4                                                                                                                |           |          | 6         | ПК-63                         | Устный опрос                                                                        |
| Тема 1.2. Основные свойства микроволновых рабочих камер и зондов                                             | 18/3        | 4                                                                                                                | 4/1       | 4/2      | 6         | ПК-63, ПК-6У                  | Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий          |
| Тема 1.3. Рабочие камеры и зонды электрического типа                                                         | 16/2        | 4                                                                                                                | 4/1       | 2/1      | 6         | ПК-63                         | Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий          |
| Раздел 2. Микроволновые рабочие камеры и зонды резонансного типа и на основе линий передач с открытым концом |             |                                                                                                                  |           |          |           |                               | ФОС ТК-2                                                                            |
| Тема 2.1. Одномодовые резонаторы для обработки материалов и сенсорики.                                       | 20/3        | 4                                                                                                                | 8/2       | 2/1      | 6         | ПК-6У                         | Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий          |
| Тема 2.2. Многомодовые резонаторы для обработки и нагрева материалов                                         | 20/3        | 4                                                                                                                | 8/2       | 2/1      | 6         | ПК-63 ПК-6У                   | Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий          |
| Тема 2.3. Микроволновые рабочие камеры и зонды на                                                            | 16/2        | 4                                                                                                                | 4/1       | 2/1      | 6         | ПК-6У<br>ПК-6В                | Отчет по лабораторным работам,                                                      |

|                                                                                    |        |    |      |      |    |                       |                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|------|------|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| основе линий передач с открытым концом                                             |        |    |      |      |    |                       | решение индивидуальных практических заданий                                |
| Раздел 3. Практические аспекты применения микроволновых рабочих камер и зондов     |        |    |      |      |    |                       | ФОС ТК-3                                                                   |
| Тема 3.1. Области применения микроволновых технологий.                             | 12/1   | 4  |      | 2/1  | 6  | ПК-63                 | Решение индивидуальных практических заданий                                |
| Тема 3.2. Микроволновые рабочие камеры для сварки, соединения и склеивания деталей | 16/2   | 4  | 4/1  | 2/1  | 6  | ПК-63                 | Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий |
| Тема 3.3. Микроволновые рабочие камеры для обработки материалов в потоке.          | 16/2   | 4  | 4/1  | 2/1  | 6  | ПК-6В                 | Отчет по лабораторным работам, решение индивидуальных практических заданий |
| Курсовая работа                                                                    |        |    |      |      |    |                       |                                                                            |
| Экзамен                                                                            | 36     |    |      |      | 36 | ПК-63, ПК-6У<br>ПК-6В | ФОС ПА                                                                     |
| ИТОГО:                                                                             | 180/18 | 36 | 36/9 | 18/9 | 90 |                       |                                                                            |

### **РАЗДЕЛ 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МИКРОВОЛНОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

#### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Основы микроволновых технологий»**

##### **3.1.1 Основная литература**

1. Антенно-фидерные устройства СВЧ: учеб. пособие / Ю.Е. Седельников [и др.]; под ред. Ю.Е. Седельникова. - Казань: Новое знание, 2014. – 152 с.
2. 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.

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

1. 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.
2. Архангельский Ю.С. Справочная книга по СВЧ электротермии: справочник / Ю. С. Архангельский. - Саратов: Научная книга, 2011. - 560 с.

3. Mehrdad Mehdizadeh. Microwave/RF Applicators and Probes for Material Heating, Sensing, and Plasma Generation. - Published by Elsevier Inc, 2015 -428 p.

### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины «Основы микроволновых технологий»**

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

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

2. Black Board: Насыбуллин А.Р. Основы микроволновых технологий [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по направлению 11.03.01 «Радиотехника» ФГОСЗ / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логин и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id= 222335\\_1&course\\_id= 12282\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id= 222335_1&course_id= 12282_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 /или 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.