

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Электродинамика СВЧ (практикум) ОПД.Ф.6.2

Направление подготовки: 010800.62 - Радиоп физика

Профиль подготовки: Квантовая электроника

Квалификация выпускника: бакалавр РАДИОФИЗИКИ

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Дуглав А.В.

**Рецензент(ы):**

-

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Дуглав А.В. Кафедра квантовой электроники и радиоспектроскопии Отделение радиоп физики и информационных систем , Alexander.Dooglav@kpfu.ru

### **1. Цели освоения дисциплины**

- усвоение студентами отличия свойств электромагнитных волн с отличными от нуля продольными составляющими поля от чисто поперечных волн;
- изучение структуры полей, картины линий поверхностных токов основных типов волн в прямоугольном и круглом цилиндрическом волноводах;
- изучение структуры полей, картины линий поверхностных токов основных типов колебаний в прямоугольном и круглом цилиндрическом резонаторах;
- изучение факторов, определяющих потери в волноводах и добротность объемных резонаторов;
- изучение основных типов и свойств замедляющих систем СВЧ;
- изучение основных принципов работы активных приборов СВЧ: клистронного генератора и усилителя на основе лампы бегущей волны.
- изучение основных принципов и методов измерения сопротивления нагрузки в диапазоне СВЧ, измерения параметров матрицы рассеяния четырехполюсников в диапазоне СВЧ, измерения параметров объемных резонаторов, измерения мощности в диапазоне СВЧ.

### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ОПД.Ф.6 Общепрофессиональные дисциплины" основной образовательной программы 010800.62 Радиоп физика и относится к федеральному компоненту. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Профессиональный цикл ООП. Необходимые "входные" знания: курс по электричеству и магнетизму (общая физика), по электродинамике СВЧ. Освоение данной дисциплины необходимо для всех последующих курсов, в которых рассматриваются вопросы, связанные с измерениями на сверхвысоких частотах (ЭПР-спектроскопия, диэлектрические свойства, современные средства и способы радиосвязи).

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

#### **1. должен знать:**

- знать отличия свойств электромагнитных волн с отличными от нуля продольными составляющими поля от чисто поперечных волн;
- знать структуру полей, картину линий поверхностных токов основных типов волн в прямоугольном и круглом цилиндрическом волноводах;
- знать структуру полей, картину линий поверхностных токов основных типов колебаний в прямоугольном и круглом цилиндрическом резонаторах;
- знать факторы, определяющие потери в волноводах и добротность объемных резонаторов;
- знать основные типы и свойства замедляющих систем СВЧ;
- знать основные принципы работы активных приборов СВЧ: клистронного генератора и усилителя на основе лампы бегущей волны, уметь применять их на практике.

- знать основные принципы и методы измерения сопротивления нагрузки в диапазоне СВЧ, измерения параметров матрицы рассеяния четырехполюсников в диапазоне СВЧ, измерения параметров объемных резонаторов, измерения мощности в диапазоне СВЧ, уметь применять их на практике.

3. должен владеть:

способностью использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (ПК-1);

способностью применять на практике базовые профессиональные навыки (ПК-2);

способностью эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование (ПК-3)

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 60 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### **4.2 Содержание дисциплины**

#### **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

##### **7.1. Основная литература:**

1. Б.Г.Тарасов, А.В.Дуглав, В.Г.Степанов. Лабораторный практикум по курсу "Электродинамика СВЧ". Казань, 2003.

2. О. С. Милованов, Н. П. Собенин. Техника сверхвысоких частот. Атомиздат, М., 1980.

3. И. В. Лебедев. Техника и приборы СВЧ. т.1, Техника сверхвысоких частот. Высшая школа, М., 1970.

##### **7.2. Дополнительная литература:**

1. С. И. Баскаков. Радиотехнические цепи с распределенными параметрами. Высшая школа, М., 1980.

2. А. Н. Зайцев, П. А. Иващенко, А. В. Мыльников. Измерения на сверхвысоких частотах. Издательство стандартов, М., 1989.

3. Основы измерений на СВЧ и в оптическом диапазоне волн. МИРЭА, М., 1993 // Гл.4. Измерение величины входного сопротивления устройств СВЧ.

4. Д. М. Сазонов, А. Н. Гридин, Б. А. Мишустин. Устройства СВЧ. Высшая школа, М., 1981.

5. С. В. Кукарин. Электронные СВЧ приборы. М., Радио, 1981.

6. Электронные приборы СВЧ. /В. М. Березин, В. С. Буряк и др./ М., Высшая школа, 1985.

7. Л. Д. Гольдштейн, Н. В. Зернов. Электромагнитные поля и волны, изд. 2-е. Советское радио, М., 1971.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010800.62 "Радиоп физика" и профилю подготовки Квантовая электроника .

Автор(ы):

Дуглав А.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.