

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электроэнергетика и электротехника»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

### **Б. 1.3.6.1 «Электродинамика»**

направления подготовки

*13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»*

профиль «Электротехнологические установки и системы»

форма обучения – очная

курс - 2

семестр - 4

зачетных единиц – 2

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 16

коллоквиуму - нет

практические занятия – 16

лабораторные занятия - нет

самостоятельная работа - 40

зачет - 4 семестр

экзамен - нет

РГР - нет

курсовая работа - нет

курсовой проект - нет

контрольная работа - нет

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель преподавания дисциплины:** изучение студентами основ электродинамики, адаптированных к задачам сверхвысокочастотного диэлектрического нагрева.

**Задачи изучения дисциплины:** получение студентами знания закономерностей распространения электромагнитных волн СВЧ диапазона, конструкций и методов расчета элементов техники СВЧ с учетом их применения в СВЧ электротермических установках.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «**Электродинамика**» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)» профиля «**Электротехнологические установки и системы**» направления подготовки 13.03.02 «**Электроэнергетика и электротехника**». Для успешного освоения курса необходимы знания, умения и навыки, приобретенные по следующим дисциплинам: «**Физика**», «**Высшая математика**», «**Информатика**», «**Информационные технологии в электроэнергетике и электротехнике**», «**Современные программные продукты в электроэнергетике и электротехнике**», «**Теоретические основы электротехники**».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-2, 3; ПК-7.

**Студент должен знать:** теорию электродинамических процессов в элементах техники СВЧ.

**Студент должен уметь:** классифицировать технику сверхвысоких частот по конструктивным признакам и областям применения.

**Студент должен владеть:** методами расчета элементов техники сверхвысоких частот.

## 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

Наименование дисциплины	часы					
	Всего	Лекции	Лаб. работы	Коллоквиумы	Прак. занятия	СРС
1	2	3	4	5	6	7
5 семестр						
Электродинамика	72	16	-	-	16	40

## 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно – методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Особенности распространения электромагнитных волн СВЧ диапазона	
	2	2	Электромагнитные волны в волноводах	
2	2	3	Е – волны в волноводах	
	2	4	Н – волны в волноводах	
	2	5	Т – волны в волноводах	
3	2	6	Интерференция и дифракция электромагнитных волн	
	2	7	Поглощение энергии электромагнитных колебаний	
	2	8	Применение теории цепей (теория длинных линий)	

## 6. Перечень лабораторных работ

Действующим учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

## 7. Содержание коллоквиумов

Действующим учебным планом коллоквиумы не предусмотрены.

## 8. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно – методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	1	2	Решение уравнений Максвелла для Е - волн в волноводах	
	2	2	Решение уравнений Максвелла для Н - волн в волноводах	
	3	2	Решение уравнений Максвелла для Т - волн в волноводах	
2	4	2	Расчет согласующих переходов между цилиндрическим и прямоугольным волноводами	
	5	2	Расчет согласующих переходов между цилиндрическим и коаксиальным волноводами	
3	6	2	Расчет согласующих переходов между прямоугольным и коаксиальным волноводами	
	7	2	Решения задач взаимодействия электромагнитных волн с окружающей средой	
4	8	2	Оценка погрешности электродинамических расчетов	

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы для самостоятельного изучения	Учебно – методическое обеспечение
1	2	3	4
1	10	Особенности распространения электромагнитных волн СВЧ. СВЧ диапазон в линиях передачи.	
	10	Уравнения Максвелла. Теорема Умова - Пойнтинга	
2	10	Фазовая и групповая скорости.	
	10	Влияние на скорость распространения параметров среды	

## 10. Расчетно-графическая работа

Действующим учебным планом расчетно-графическая работа не предусмотрена.

## 11. Курсовая работа

Действующим учебным планом курсовая работа не предусмотрена.

## 12. Курсовой проект

Действующим учебным планом курсовой проект не предусмотрен.

## 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Компетенции формируются в процессе освоения образовательной программы последовательно и взаимосвязано. Показателями выработки этих компетенций являются результаты работы студента на лекциях, коллоквиумах, практических занятиях, а также при выполнении самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств: устный ответ на лекциях, отчеты по практическим заданиям и работам, зачет.

## Вопросы для зачета

1. Уравнения Максвелла
2. Статические и стационарные электромагнитные поля
3. Методы решения задач электростатики и магнитостатики
4. Квазистационарные электромагнитные поля
5. Плоские электромагнитные волны
6. Отражение и преломление плоских электромагнитных волн
7. Виды волноводов
8. Поверхностные электромагнитные волны и замедляющие структуры
9. Линии передачи с волнами типа «Т»

10. Двухпроводные линии передачи
11. Коаксиальные линии передачи
12. Полосковые линии передачи
13. Объемные резонаторы
14. Цилиндрический объемный резонатор
15. Элементарные излучатели. Возбуждение замкнутых электродинамических систем
16. Возбуждение свободного пространства
17. Элементарный электрический излучатель
18. Элементарный магнитный излучатель
19. Элемент Гюйгенса
20. Возбуждение замкнутых электродинамических систем

### **Вопросы для экзамена**

Действующим учебным планом экзамен не предусмотрен.

### **Тестовые задания по дисциплине**

Имеются типовые тестовые задания.

## **14. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями предприятий.

## **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине**

### ***Обязательные издания:***

1. Виноградов А.Ю. Устройства СВЧ и малогабаритные антенны [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Виноградов А.Ю., Кабетов Р.В., Сомов А.М. - Электрон. текстовые данные. - М.: Горячая линия - Телеком, 2012. - 440 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12063>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Замотринский В.А. Устройства СВЧ и антенны. Часть 1. Устройства СВЧ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Замотринский В.А., Шангина Л.И. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 222 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13996>. - ЭБС «IPRbooks».

3. Соколова Ж.М. Приборы и устройства СВЧ, КВЧ и ГВЧ диапазонов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соколова Ж.М. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управ-

ления и радиоэлектроники, 2012. - 283 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13961>. - ЭБС «IPRbooks».

#### ***Дополнительные издания:***

4. Гошин Г.Г. Устройства СВЧ и антенны. Часть 2. Антенны [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гошин Г.Г. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 159 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13997>. - ЭБС «IPRbooks».

5. Шостак А.С. Антенны и устройства СВЧ. Часть 1. Устройства СВЧ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шостак А.С. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 125 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14003>. - ЭБС «IPRbooks».

6. Шостак А.С. Антенны и устройства СВЧ. Часть 2. Антенны [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шостак А.С. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 168 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14004>. - ЭБС «IPRbooks».

7. Яфаров Р.К. Физика СВЧ вакуумно-плазменных нанотехнологий [Электронный ресурс] / Яфаров Р.К. - Москва: Физматлит, 2009. - Яфаров Р.К. Физика СВЧ вакуумно-плазменных нанотехнологий. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 216 с. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111508.html> - ЭБС «Электронная библиотека технического ВУЗа».

#### ***Периодические издания:***

8. Вопросы электротехнологии: науч.-техн. журн. - Саратов: Саратовский гос. техн. ун-т им. Ю. А. Гагарина (архив 2013 - 2015), №1. - 4. ISSN 2309-6020.

9. Электричество: теорет. и науч.-практ. журн. - М.: МЭИ (архив 2010 - 2012) - ISSN 0013-5380.

10. Автоматика и телемеханика: Российская Академия наук. - М.: Наука (архив 2010 -2013) - ISSN 0005-2310.

11. Электротехника: науч.-техн. журн. - М.: ЗАО "Знак" (архив 2010 - 2013) - ISSN 0013-5860.

12. Электроника. РЖ ВИНТИ (архив 2010 -2013) - ISSN 0203-5189.

#### ***Источники ИОС:***

13. <https://portal3.sstu.ru/Facult/EF/AEU/13.03.02-2/b.1.3.6.1/default.aspx>

## **16. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения лекционных занятий и коллоквиумов используется аудитория, соответствующая нормативам и оснащенная мультимедийной техникой (60 м<sup>2</sup>).

Для проведения практических занятий используется специализированная лаборатория, соответствующая нормативам по занимаемой площади.

Для самостоятельной работы используется компьютерный класс с базовым программным обеспечением.