

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

Кафедра «Электроэнергетика и электротехника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б. 1.3.7.1 «Техника сверхвысоких частот»

направления подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
профиль «Электротехнологические установки и системы»

форма обучения – очная

курс - 3

семестр - 5

зачетных единиц – 2

всего часов – 72

в том числе:

лекции - 16

практические занятия – 16

лабораторные занятия - нет

самостоятельная работа - 40

зачет - 5 семестр

экзамен - нет

курсовая работа - нет

курсовой проект - нет

контрольная работа - нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: изучение студентами основ электротехники сверхвысоких частот (СВЧ), 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 «Техника сверхвысоких частот» 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, происходящих при распространении по этим элементам СВЧ электромагнитной волны.

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						
Техника сверхвысоких частот	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	Предназначение техника СВЧ. Особенности распространения электромагнитных волн СВЧ диапазона.	
	2	2	Волноводы согласованные, с ограничениями, с потерями.	
2	2	3	Резонаторы.	
3	2	4	Возбуждение волновод и резонаторов.	
4	2	5	Элементы техники СВЧ и их условные обозначения, сочленение элементов техники СВЧ, предотвращение техники СВЧ излучения.	
	2	6	Повороты, направленные ответвители	
	2	7	Согласованные нагрузки, детекторные головки	
5	2	8	Измерения СВЧ	

6. Перечень лабораторных работ

Действующим учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

7. Содержание коллоквиумов

Действующим учебным планом коллоквиумы не предусмотрены.

6. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно – методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Прямоугольные, круглые, коаксиальные волноводы, их согласование в схемах и параметры	
	2	2	Согласующие переходы и их расчет	

1	2	3	4	5
2	2	3	Расчет аттенуаторов и затухания в стенках волноводов	
	2	4	Расчет фазовращателей	
	2	5	Расчет согласованных нагрузок	
	2	6	Расчет направленных ответвителей	
3	2	7	Измерение СВЧ мощности. Методы измерения, расчет нагрузок.	
	2	8	Измерение частоты.	

6. 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 в волноводах. Типы волноводов, их параметров	
2	10	Однородные и неоднородные волноводы. Их применение в технике СВЧ	
	10	Элементы техники СВЧ. Измерения на СВЧ	
3	10	Измерения в технике СВЧ	

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. Виды волноводов. Типы электромагнитных волн в волноводах.
2. E, H и T типы электромагнитных волн в элементах техники СВЧ.
3. Отражение электромагнитных волн.
4. Поглощение СВЧ энергии в волноводе.
5. Коэффициент отражения, коэффициент стоячей волны, КПД волновода.
6. Согласование волноводов. Согласующие переходы.
7. Возбуждение и пробой волноводов.
8. Мощность СВЧ, передаваемая по волноводу.
9. Направленные ответвители.
10. Фазовращатели.
11. Атенюаторы.
- 12.Согласованные и рассогласование нагрузки.
13. СВЧ излучения и их предотвращение.
14. Резонаторы.
- 15.Замедляющие системы.
- 16.Рупорные и волноводно – щелевые излучатели.
- 17.Измерения в СВЧ технике.
- 18.Измерения частоты.
- 19.Измерения уровня излучения.

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 вне-аудиторной 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 управления 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 м²).

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

Для самостоятельной работы используется компьютерный класс с базовым программным обеспечением.