



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебно-методической работе
Н.В. Бабина
«16» марта 2019 г.



*ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ*

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«УСТРОЙСТВА СВЧ И АНТЕННЫ»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Радиоэлектронная борьба

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

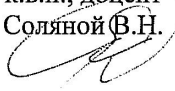

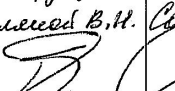

Королев
2019

Автор: к.в.н., доцент Соляной В.Н. Рабочая программа дисциплины «Устройства СВЧ и антенны» . – Королев МО: «Технологический университет», 2019.

Рецензент: к.в.н., доцент Сухотерин А.И.

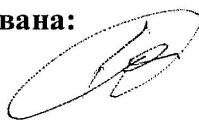
Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки специалистов 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 7 от 26.03.2019 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 
Год утверждения (переутверждения)	2019	2020	2021	2022
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 8 от 18.03.19	№ 10 от 12.05.20	№ 12 от 11.06.21	№ 12 от 20.06.22

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО



к.в.н., доцент Соляной В.Н.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2019	2020	2021	2022		
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 61 от 26.03.19	№ 9 от 29.06.20	№ 7 от 15.06.21	№ 5 от 21.06.22		

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является подготовить студента к решению типовых задач, связанных с проектной, научно-исследовательской, и производственно-технологической деятельностью в области создания и эксплуатации СВЧ-трактов и антенных устройств различного назначения на основе изучения принципов функционирования устройств СВЧ и антенн, изучения аналитических и численных методов их расчета.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Профессиональные компетенции:

ПК-1. Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники

ПК-2. Эксплуатация радиоэлектронных систем

Основными **задачами** дисциплины являются:

- ознакомить студента с типовыми узлами и элементами, их электрическими моделями и конструкциями;
- привить навыки проведения экспериментальных исследований в лабораторных условиях;
- ознакомить студента с проблемами электромагнитной совместимости и путями их решения

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

Знать:

- ИД-1.1 ПК-1. Руководящие методические и нормативные технические документы по выпуску технической документации.
- ИД-1.2 ПК-1. Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации.
- ИД-1.1 ПК-2. Виды и содержание эксплуатационных документов.
- ИД-1.2 ПК-2. Передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования.

Уметь:

- ИД-2.1.ПК-1. Уметь разрабатывать материалы проектной конструкторской документации на РТС и РЭС.
- ИД-2.2. ПК-1.Использовать программные приложения для поиска, обработки

и анализа патентной и научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети.

- ИД-2.1. ПК-2. Уметь организовывать рабочие места персонала, обслуживающего радиоэлектронные системы.
- ИД-2.2. ПК-2. Уметь работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.

Владеть:

- ИД-3.1. ПК-1. Владеть навыками по организации совместной работы по проектированию РТС и РЭС со смежными подразделениями.
- ИД-3.2. ПК-1. Разработка плана мероприятий или работы с организациями-исполнителями (соисполнителями) НИР.
- ИД-3.1. ПК-2. Владеть организацией и осуществлением мероприятий по контролю соблюдения эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.
- ИД-3.2. ПК-2. Подготовка предложений по улучшению конструкции, эксплуатации, повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Устройства СВЧ и антенны» относится к обязательной части рабочего учебного плана образовательной программы подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень специалитета).

Изучение данной дисциплины базируется на изученных ранее дисциплинах: «Физика», «Теоретические основы электротехники», отдельных разделах дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электродинамика и распространение радиоволн» и компетенциях: ОПК-4,6, ПК-2,3,5.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующей дисциплины: «Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 7	Семестр 8
Общая трудоемкость	288	144	144
Аудиторные занятия	128	64	64
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
Самостоятельная работа	160	80	80
Курсовые работы (проекты)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Контрольная работа, домашнее задание	+	+	+
Текущий контроль знаний	Тест	Тест	Тест
Вид итогового контроля	Зачет/ экзамен	Зачет	Экзамен

4. Содержание дисциплины
4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. Очное	Лабораторная работа, час. Очное	Практические занятия, час. Очное	Занятия в интерактивной форме, час. Очное	Код компетенций
Раздел 1. Антенны и устройства СВЧ (теория)					
Тема 1. Антенны и устройства СВЧ (характеристики), линии передач СВЧ (теория)	2	2	4	2	ПК-1 ПК-2
Тема 2. Линии передачи СВЧ (характеристики) и согласование с их структурой	2	2	4	2	ПК-1 ПК-2
Тема 3. Устройства СВЧ (теория и методология)	2	2	4	2	ПК-1 ПК-2
Тема 4. Элементы тракта СВЧ, устройства СВЧ с применением ферритов и управляющих устройств.	2	2	4	2	ПК-1 ПК-2
Раздел 2. Виды антенн и их характеристики					
Тема 5. Антенны (характеристики), симметричный вибратор	2	2	4	2	ПК-1 ПК-2
Тема 6. Антенные решетки	2	2	4	2	ПК-1 ПК-2
Тема 7. Антенны в режиме приема и слабонаправленные антенны.	2	2	4	2	ПК-1 ПК-2
Раздел 3. Антенны СВЧ (теория) и их характеристика					
Тема 8. Антенны СВЧ (теория)	2	2	4	2	ПК-1 ПК-2

Тема 9. Апертурные антенны СВЧ	2	2	4		ПК-1 ПК-2
Тема 10. Антенны СВЧ бегущей волны	2	2	4	2	
Раздел 4. ФАР и многолучевые антенны, основы проектирования антенн					
Тема 11. Антенные решетки и антенные системы с пространственно-временной обработкой сигнала	4	4	8	2	ПК-1 ПК-2
Тема 12. Многолучевые антенны	4	4	8	3	ПК-1 ПК-2
Тема 13. Проектирование антенн и устройств СВЧ по заданным характеристикам	4	4	8	4	ПК-1 ПК-2
Итого: за семестр	32	32	64	29	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Антенны и устройства СВЧ (характеристики), линии передач СВЧ (теория)

Антенны и устройства СВЧ в радиосистемах. Особенности расчета и конструирования антенн и устройств СВЧ. Классификация антенн. Классификация линий передачи. Дифференциальные уравнения линии передачи. Режимы работы линий передачи без потерь. Коэффициент полезного действия линий передачи с потерями. Пределы применимости теории линий передачи с волной типа Т.

Тема 2. Линии передачи СВЧ (характеристики) и согласование с их структурой

Металлические волноводы. Обобщение теории линий передачи на волноводные тракты. Коаксиальные волноводы. Полосковые линии передачи.

Соединения линий передачи. Изгибы и скрутки линий передачи. Переходы между линиями передачи. Выбор линии передачи. Цели согласования линии передачи с нагрузкой. Способы узкополосного согласования линии передачи с нагрузкой. Способы широкополосного согласования линии передачи с нагрузкой. Согласующие устройства в линиях передачи

Тема 3. Устройства СВЧ (теория и методология)

Особенности расчета устройств СВЧ. Матричное описание внешних характеристик устройств СВЧ. Матричное представление условия взаимности устройств СВЧ. Матричное представление баланса энергии в устройствах СВЧ. Спектральное представление матрицы рассеяния и его применение для анализа устройств СВЧ. Принцип декомпозиции. Объединение устройств СВЧ в общую схему. Проекционные методы анализа устройств СВЧ

Тема 4. Элементы тракта СВЧ, устройства СВЧ с применением ферритов и управляющих устройств.

Нагрузки. Тройники. Направленные ответвители. Мостовые устройства. Многоканальные делители мощности. Основные свойства ферритов. Вентили. Циркуляторы. Устройства управления амплитудой СВЧ-колебаний. Фазовращатели. Поляризаторы

Тема 5. Антенны (характеристики), симметричный вибратор.

Поле излучения антенн в дальней, промежуточной и ближней зонах. Векторная комплексная диаграмма направленности антенн. Коэффициенты направленного действия и усиления антенн. Сопротивление излучения, КПД и входной импеданс антенн. Рабочая полоса частот и предельная мощность антенн. Постановка и строгое решение задачи о распределении тока на симметричном вибраторе. Приближенная теория симметричного вибратора. Поле излучения симметричного вибратора и его диаграмма направленности. Сопротивление излучения, действующая высота и входное сопротивление симметричного вибратора. Сравнительный анализ строгой и приближенной теорий симметричного вибратора.

Тема 6. Антенные решетки

Классификация антенных решеток. Методы расчета характеристик антенных решеток. Излучение линейной синфазной антенной решетки. Излучение плоской и пространственной синфазных антенных решеток. Антенные решетки с линейным набегом фазы. Расчет антенных решеток радиосистем. Взаимодействие излучателей в антенных решетках. Расчет входных сопротивлений излучателей в антенных решетках. Расчет характеристик антенных решеток с директором и рефлектором. Применение теории антенных решеток

Тема 7. Антенны в режиме приема и слабонаправленные антенны.

Характеристики антенн в режиме приема. Применение принципа взаимности к изучению свойств антенн в режиме приема. Антенна в режиме приема как пассивный рассеиватель. Параметры электромагнитной совместимости антенн в режиме приема. Характеристики антенн с учетом влияния проводящей земной поверхности или летательного аппарата. Вибраторные антенны. Бортовые антенны. Щелевые антенны. Полосковые и

микрорасщепленные (печатные) антенны. Активные антенны. Сверхширокополосные антенны. Излучатели Вивальди.

Тема 8. Антенны СВЧ (теория)

Классификация антенн СВЧ. Строгая и приближенная теории антенн СВЧ. Поле излучения и диаграмма направленности антенн СВЧ с плоским синфазным раскрывом. Коэффициент направленного действия антенн СВЧ с синфазным плоским раскрывом. Влияние фазовых ошибок на диаграмму направленности и КНД антенн СВЧ с плоским раскрывом

Тема 9. Апертурные антенны СВЧ

Антенны СВЧ в виде открытого конца волновода. Рупорные антенны СВЧ. Зеркальные антенны СВЧ. Линзовые антенны СВЧ

Тема 10. Антенны СВЧ бегущей волны

Диэлектрические стержневые антенны СВЧ. Спиральные антенны СВЧ. Импедансные антенны СВЧ. Антенны СВЧ вытекающей волны

Тема 11. Антенные решетки и антенные системы с пространственно-временной обработкой сигнала

Пространственно-временная обработка сигнала в антенных системах. Характеристики ФАР. Антенны с частотным сканированием. Линейная решетка СВЧ-излучателей. Совмещенные ФАР. Активные ФАР. Цифровые антенные решетки. Излучатели ФАР

Тема 12. Многолучевые антенны

Классификация и характеристики многолучевых антенн. Многолучевые антенны на основе параллельной ДОС. Многолучевые антенны на основе последовательной ДОС. Применение многолучевых антенн

Тема 13. Проектирование антенн и устройств СВЧ по заданным характеристикам

Расчет и проектирование антенн. Методы решения задач синтеза антенн. Математическое моделирование антенн и устройств СВЧ. Компьютерные программы автоматизации проектирования антенн и устройств СВЧ. Проектирование антенных укрытий и обтекателей антенн. Методы измерения параметров и характеристик излучения антенн и устройств СВЧ.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

«Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по освоению дисциплины» представлены в Приложении 2.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств приведена в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Виноградов, А. Ю. Устройства СВЧ и малогабаритные антенны: учеб. пособие / Виноградов А. Ю. - М.: Горячая линия – Телеком, 2012. - 445: - ISBN 978-5-9912-0255-8. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/202868>.
2. Устройства СВЧ и антенны: метод. разработки к лаб. работам «Математическое моделирование антенн СВЧ» / - Самара: Изд-во ПГУТИ, 2011. - 48: - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/319851>.
3. Устройства СВЧ и антенны: метод. разработки к лаб. работам «Исследование характеристик антенн СВЧ» / - Самара: Изд-во ПГУТИ, 2011. - 56: - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/319803>.
4. Фальковский О.И. Техническая электродинамика [Электронный ресурс] / Фальковский О.И. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-0980-8. URL: <https://e.lanbook.com/book/167785>.
5. Воскресенский Д.И., Гостюхин В.Л., Максимов В.М., Пономарев Л.И. Устройства СВЧ и антенны/Под ред. Д.И. Воскресенского. Изд. 2-е. доп. И перераб. – М.: Радиотехника, 2006. – 376 с.: ил.

Дополнительная литература:

1. Устройства СВЧ и антенны. Ч. 1 : Устройства СВЧ в корабельных радиолокационных средствах и средствах РЭБ Ч. 1. - 2005. - 100 с. : ил. - Библиогр.: с. 100
2. Петров Б.Н. Электроника и распространение радиоволн. – М.: Радио и связь, 2000.
3. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ. – М.: Высшая школа, 1988
4. Воскресенский Д.И., Кременецкий С.Д., Гринев А.Ю., Котов Ю.В. Автоматизированное проектирование антенн и устройств СВЧ. – М.: Радио и связь, 1988
5. Марков Г.Т. Чаплин А.Ф. Возбуждение электромагнитных волн. – М.: Радио и связь, 1983
6. Справочник по расчету и конструированию СВЧ-колосковых/ Под ред. В.И. Вольмана. – М.: Радио и связь, 1982
7. Проблемы антенной техники/ Под. ред. Л.Д. Бахраха и Д.И.Воскресенского. – М.: Радио и связь, 1989
8. Активные фазированные антенные решетки. Под ред. Д.И. Воскресенского и А.И. Канащкова. – М.: Радио и связь, 2004
9. Коротковолновые антенны/ Под ред. Г.З. Айзенберга. – М.: Радио и связь, 1985
10. Воскресенский Д.И., Гринев А.Ю., Воронин Е.Н. Радиооптические

- антенные решетки. – М.: Радио и связь, 1986
11. Методы измерений характеристик антенн СВЧ/Под ред. Н.М. Цейлина – М.: Радио и связь, 1985
 12. Семенов А.И. Невыступающие бортовые антенны (расчет и проектирование). – М.: МАИ, 1999
 13. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ. – М.: Высшая школа, 1988
 14. Воскресенский Д.И., Гринев А.Ю., Воронин Е.Н. Радиооптические антенные решетки. – М.: Радио и связь, 1986

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://eup.ru> – научно - образовательный портал.
2. <http://znanium.com> – образовательный портал
3. <http://www.academy.it> – академия АЙТИ

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: MSOffice, PowerPoint.

Информационные справочные системы:

1. Ресурсы информационно-образовательной среды;
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине: «Устройства СВЧ и антенны».

Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Устройства СВЧ и антенны».

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);

- комплект электронных презентаций / слайдов.

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекции в форме слайд-презентации, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже Windows 7, офисные программы MSOffice;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в глобальную сеть Интернет ;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет.

*ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ*

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.03.10 «УСТРОЙСТВА СВЧ И АНТЕННЫ»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Радиоэлектронная борьба

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Королев
2019

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	ПК-1	Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники	Тема 1-6	<p>ИД-1.1 ПК-1. Руководящие, методические и нормативные технические документы по выпуску технической документации.</p> <p>ИД-1.2 ПК-1. Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации.</p>	<p>ИД-2.1. ПК-1. Уметь разрабатывать материалы проектной конструктивной документации на РТС и РЭС.</p> <p>ИД-2.2. ПК-1. Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа патентной и научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети.</p>	<p>ИД-3.1. ПК-1. Владеть навыками по организации совместной работы по проектированию РТС и РЭС со смежными подразделениями.</p> <p>ИД-3.2. ПК-1. Разработка плана мероприятий или работы с организацией исполнителями (соисполнителями) НИР.</p>

2	ПК-2	Эксплуатация радиоэлектронных систем	Тема 1-6	<p>ИД-1.1 ПК-2. Виды и содержание эксплуатационных документов.</p> <p>ИД-1.2 ПК-2. Передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования .</p>	<p>ИД-2.1. ПК-2. Уметь организовывать рабочие места персонала, обслуживающего радиоэлектронные системы.</p> <p>ИД-2.2. ПК-2. Уметь работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.</p>	<p>ИД-3.1. ПК-2. Владеть организацией и осуществлением мероприятий по контролю соблюдения эксплуатационной документации и по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.</p> <p>ИД-3.2. ПК-2. Подготовка предложений по улучшению конструкции , эксплуатации, повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем.</p>
---	-------------	--------------------------------------	----------	---	--	---

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-1,2	Тест	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на продвинутом уровне – 70% правильных ответов; • компетенция освоена на базовом уровне – от 51% правильных ответов; <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Проводится письменно или с применением электронной информационно-образовательной среды. Время, отведенное на процедуру - 30 минут. Неявка – 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно - от 51% правильных ответов.</p> <p>Хорошо - от 70%.</p> <p>Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>

2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих

этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы, выносимые на тестирование

ПК-1: Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники

Вопросы закрытого типа

1. Ответить на вопрос: Как называется диапазон частот, в котором коэффициент передачи по напряжению и коэффициент затухания в идеальных фильтрах равны единице?

1. Единичная полоса пропускания.
2. Полоса задержания (заграждения).
3. Полоса пропускания.
4. Резонансная полоса.

Правильный ответ: 1.

2. Ответить на вопрос: Фильтр высоких частот лучше пропускает электрические сигналы:

1. Постоянного тока.
2. Переменного тока низкой частоты.
3. Переменного тока высокой частоты.

Правильный вариант: 3.

3. Ответить на вопрос: Каково назначение фильтров электрических сигнала?

1. Выделение сигналов в заданном диапазоне частот и подавление в остальном диапазоне.
2. Создание сигналов заданной формы.
3. Для сравнения двух сигналов.
4. Для усиления сигналов.

Правильный вариант: 1.

4. Ответить на вопрос: Какие фильтры ослабляют низкочастотные составляющие сигнала?

1. ФНЧ.
2. ФВЧ.
3. ППФ.
4. ПЗФ.

Правильный ответ: 2.

5. Ответить на вопрос: На каком рисунке показана АЧХ режекторного фильтра?

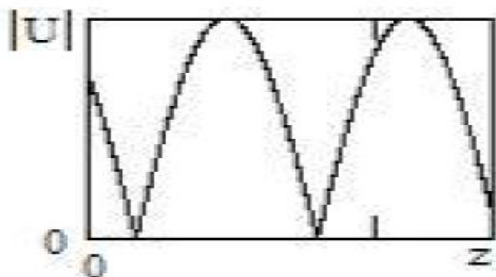
Правильный ответ: 5.

6. Ответить на вопрос: Показатель колебательности – это:

1. Максимальное значение АЧХ замкнутой системы.
2. Наличие подъема в АЧХ замкнутой системы.
3. Частота, на которой АЧХ замкнутой системы имеет подъем.
4. Величина выброса в переходной характеристике.

Правильный ответ: 1.

7. Ответить на вопрос: На рисунке изображен график стоячей волны напряжения в линии передачи, где координате $z = 0$ соответствует положение нагрузки. Укажите соответствующий режим работы линии передачи:



1. Короткое замыкание.
2. Холостой ход.
3. Работа на индуктивность.
4. Работа на емкость.

Правильный ответ: 4.

8. Ответить на вопрос: Чем описывается задающее воздействие в оптимальной фильтрации Калмана?

1. Функцией плотности вероятности.
2. Энергетическим спектром.
3. Структурой формирующего фильтра.
4. Полиномом.

Правильный ответ: 3.

Вопросы открытого типа

1. Назначение _____ электрических сигналов - пропускание сигналов с частотами, лежащими в пределах полосы пропускания, и ослабления сигналов с частотами вне этой полосы.

Правильный вариант: фильтров

2. Какие фильтры ослабляют сигнал только в определенном диапазоне частот?

Правильный вариант: фильтры низких частот и фильтры высоких частот

3. Величина выброса в переходной характеристике - это _____ .

Правильный вариант: перерегулирование

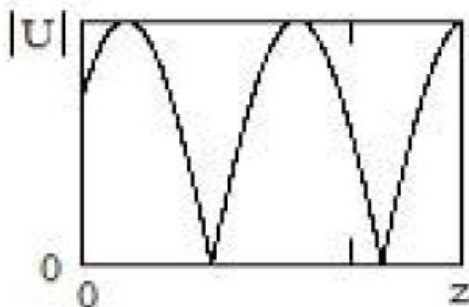
4. Условная частота, разделяющая полосы пропускания и заграждения, на которой коэффициент пропускания составляет 0.707 от максимального значения называется _____ .

Правильный вариант: частотой среза фильтра

5. Какой коэффициент передачи фильтра имеет вид $10\lg K$ дБ?

Правильный ответ: по мощности

6. На рисунке изображен график стоячей волны напряжения в линии передачи, где координате $z = 0$ соответствует положение нагрузки. Укажите соответствующий режим работы линии передачи:



Правильный ответ: работа на индуктивность

Вопросы закрытого типа

1. Зависимость для напряжения в линии $U = 2\cos\beta z$. Используя телеграфные уравнения, найдите зависимость для тока, если $Z_1 = 2$ Ом/м, $Y_1 = 0,1$ См/м.

1. $10\beta\sin\beta z$
2. $0,1\beta\cos\beta z$
3. $\beta\sin\beta z$
4. $\beta\text{tg}\beta z$

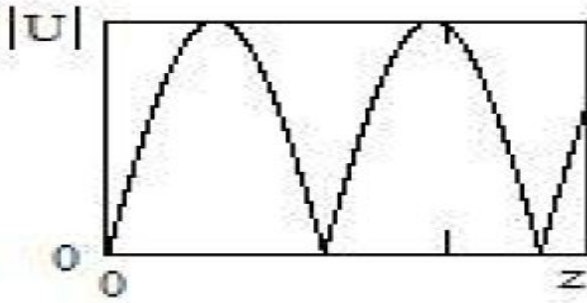
Правильный вариант: 3.

2. Нормированная проводимость нагрузки равна $1 - j0,5$, волновое сопротивление линии передач 50 Ом. Определите, чему равно реактивное сопротивление нагрузки:

1. - 20.
2. 20.
3. - 25.

Правильный вариант: 2.

3. На рисунке изображен график стоячей волны напряжения в линии передачи, в которой координате $z = 0$ соответствует положение нагрузки. Укажите соответствующий режим работы линии передач.



1. Короткое замыкание.
2. Холостой ход.
3. Работа на индуктивность.
4. Работа на емкость.

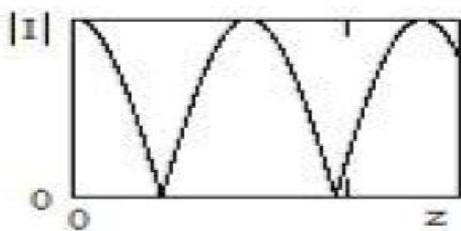
Правильный вариант: 1.

4. Нормированная проводимость нагрузки равна $1 + j0,5$, волновое сопротивление линии передачи – 50 Ом. Рассчитайте, чему равно сопротивление нагрузки.

1. $40 - j20$.
2. $0,8 - j0,4$.
3. $20 - j40$.
4. $40 + j20$.

Правильный вариант: 1.

5. На рисунке изображен график стоячей волны тока в линии передачи, где координате $z = 0$ соответствует положение нагрузки. Укажите соответствующий режим работы линии передачи.



1. Короткое замыкание.
2. Холостой ход.
3. Работа на емкость.

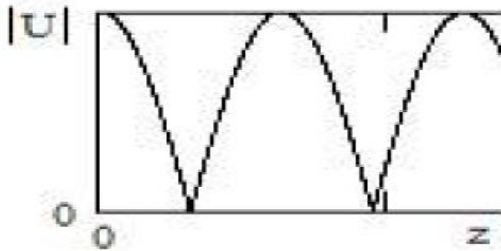
Правильный вариант: 1.

6. Сопротивление нагрузки равно 20 Ом, волновое сопротивление линии передачи – 50 Ом. Укажите, какому значению равно нормированное сопротивление.

1. 2,5.
2. 0,5.
3. 0,4.

Правильный вариант: 3.

7. На рисунке изображен график стоячей волны напряжения в линии передачи, где координате $z = 0$ соответствует положение нагрузки. Укажите соответствующий режим работы линии передачи.



1. Короткое замыкание.
2. Холостой ход.
3. Работа на индуктивность.
4. Работа на емкость.

Правильный вариант: 2.

Вопросы открытого типа

1. Нормированный ток равен 1, волновое сопротивление линии передачи – 100 Ом. Укажите, чему равен физический ток.

Правильный ответ: 0,1 А

2. Нормированное напряжение равно 0,5, волновое сопротивление линии передачи – 100 Ом. Определите, чему равно физическое напряжение.

Правильный ответ: 5

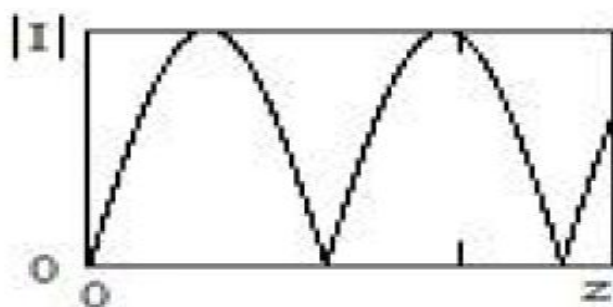
3. Нормированное сопротивление нагрузки составляет $1 + j0,5$. Укажите, какому значению равна нормированная проводимость нагрузки.

Правильный ответ: $0,8 - j0,4$

4. Нормированная проводимость нагрузки равна $j0,5$, волновое сопротивление линии передачи – 50 Ом. Рассчитайте, чему равно сопротивление нагрузки.

Правильный вариант: 100

5. На рисунке изображен график стоячей волны тока в линии передачи, где координате $z = 0$ соответствует положение нагрузки. Укажите соответствующий режим работы линии передачи.



Правильный ответ: холостой ход

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Устройства СВЧ и антенны» являются две текущие аттестации в виде тестов и одна промежуточная аттестация в виде зачета в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов

Согласно графика учебного процесса	тестирование	ПК-1; ПК-2.	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
Согласно графика учебного процесса	тестирование	ПК-1; ПК-2.	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
Согласно графика учебного процесса	Зачет	ПК-1; ПК-2.	2 вопроса	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 4 часа.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачтено»: - знание основных понятий предмета; - умение использовать и применять полученные знания на практике; - работа на практических занятиях; - знание основных научных теорий, изучаемых предметов; - ответ на вопросы билета. «Не зачтено»: демонстрирует

					<p>частичные знания по темам дисциплин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнание основных понятий предмета; - неумение использовать и применять полученные знания на практике; - не работал на практических занятиях; - не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--