

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Физические основы электроники сверхвысокой частоты

Код модуля
1146956(1)

Модуль
Силовая электроника и сверхвысокочастотная
техника

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Баранов Сергей Анатольевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Баранов Сергей Анатольевич, Доцент, Департамент радиоэлектроники и связи

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Физические основы электроники сверхвысокой частоты**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1
		Расчетная работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Физические основы электроники сверхвысокой частоты**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-10 -Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств физической и квантовой электроники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	3-1 - Объяснять основные схемы и принципы работы импульсных и высокочастотных вторичных источников электропитания 3-2 - Различать схемы управления импульсными и высокочастотными источниками электропитания 3-3 - Перечислить номенклатуру и основные эксплуатационные характеристики серийно выпускаемых полупроводниковых приборов и интегральных микросхем	Домашняя работа Зачет Лабораторные занятия Лекции Расчетная работа

	<p>З-4 - Изложить основные проблемы, перспективы и тенденции развития элементной базы электронной техники</p> <p>П-1 - Осуществить исследования основных узлов радиоэлектронной аппаратуры в дискретном и интегральном исполнении</p> <p>П-2 - Предлагать методы выбора полупроводниковых приборов и интегральных микросхем для применения в электронной аппаратуре</p> <p>У-1 - Анализировать и рассчитывать параметры электрических схем</p> <p>У-2 - Составлять программы для микроконтроллеров и программировать их</p>	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.9		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетная работа</i>	6,16	50
<i>домашняя работа</i>	6,8	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.1		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	6,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения

	обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Исследование основной волны Н10 в прямоугольном волноводе.
2. Волны Н 11 и Е 01 в круглом волноводе.
3. Исследование отражательного клистрона.
4. Исследование магнетронного генератора.
5. Исследование усилителя мощности на лампе бегущей волны.
6. Исследование генератора на лампе обратной волны.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Физические основы электроники СВЧ.

Примерные задания

1. Расчет параметров плоской волны в реальных диэлектриках и проводниках.

Каждый студент получает задание в виде «для (например) полиэтилена и алюминия рассчитать комплексное волновое число и параметры плоской волны (фазовую скорость, длину волны, характеристическое сопротивление) на трех частотах (например) 2,4ГГц; 27МГц; 15кГц. Для диэлектрика рассчитать коэффициенты затухания, а для проводника – глубины проникновения поля». Электрофизические характеристики сред студент должен взять в справочнике. В отчете должен привести сравнительный анализ параметров волны.

2. Расчет угла пролета электроном плоского зазора в зависимости от ускоряющего напряжения.

Для трех различных значений ускоряющего напряжения (например) 3кВ; 1кВ; 0.2кВ рассчитать угол пролета плоского зазора при заданной частоте модулирующего напряжения. Показать отличие угла пролета при малой амплитуде модулирующего напряжения для отличной от нуля скорости потока на входе в зазор и при нулевой скорости.

3. Построение пространственно- временных диаграмм для различных методов управления электронным потоком.

По заданному ускоряющему напряжению рассчитать скорость потока на входе в управляющий зазор. При известной (задается) амплитуде модулирующего поля строятся ПВД для управления методом дрейфа и методом тормозящего поля. Рассчитывается длина трубы дрейфа и минимальное значение тормозящего поля (соответствующее первой зоне генерации).

4. Расчет коэффициента усиления ЛБВ в зависимости от длины структуры и частоты.

По заданной частоте и напряжению на аноде рассчитать постоянную распространения электронных сгустков. Для заданной длины структуры получить коэффициент усиления ЛБВ без учета влияния расфокусировки.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Расчёт резонансных частот.

Примерные задания

По заданным размерам резонаторов на основе прямоугольного и круглого волноводов рассчитать резонансные частоты первых трех типов колебаний. Повторить расчет, если один из размеров (указывается) увеличивается (уменьшается) в целое число раз.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Основные особенности уравнений Максвелла для монохроматических полей.

2. Средние за период значения поля. Баланс энергии для монохроматического поля.

3. Комплексные диэлектрические и магнитные проницаемости: определение, явления, учитываемые с помощью них, примеры сред с комплексными диэлектрическими проницаемостями. Тангенс угла потерь.

4. Записать уравнение плоской волны для идеального диэлектрика. Рассчитать относительнодиэлектрической проницаемости, равной 1; 2; 10; 16; относительная магнитная проницаемость равна 1. Построить графики зависимостей параметров волны в зависимости от проницаемости.

5. Особенности плоской волны в средах с потерями. Что такое глубина проникновения поля?

6. Плоская волна в реальном проводнике. Построить зависимость амплитуды поля от расстояния для проводника.

7. Перечислить особенности волн в направляющих структурах. Сравнить с плоской волной.

8. Поля направляемых волн в прямоугольных волноводах. Как определяются: поперечное волновое число; критическая длина волны; характеристическое сопротивление?

9. Свойства основных волн в прямоугольном и круглом волноводах.
 10. Замедленные волны. Основные виды замедляющих структур, структуры поля в них, методы изменения замедления.
 11. Основные недостатки статистического управления электромагнитными потоками. Сравнить с динамическим управлением.
 12. В чем отличие конвекционного и наведенного токов в вакуумном приборе?
 13. От чего зависит эффективность отбора энергии от электронного потока электромагнитным полем?
 14. Изобразить пространственно-временные диаграммы для двухрезонаторного клистрона при отличающихся в двое амплитудах переменного поля.
 15. Как отличаются амплитудная и частотная характеристики от ускоряющего напряжения E_0 для двухрезонаторного клистронного генератора в зависимости от номера зоны генерации?
 16. Принцип работы отражательного клистрона. В чем отличие амплитудных характеристик мощности от ускоряющего напряжения E_0 для отражательного и двухрезонаторного клистронных генераторов?
 17. Принцип формирования сгустков в приборах с длительным взаимодействием.
 18. Для чего используется продольное магнитное поле в приборах с длительным взаимодействием?
 19. Требование к структуре поперечного сечения электромагнитного потока в зависимости от типа замедляющей структуры.
 20. Для чего используются поглощающие вставки в ЛБВ типа «О»? Принцип их работы.
 21. Отличие траекторий электронов в приборах с поперечным полем от траекторий в приборах типа «О».
 22. Факторы определяющие коэффициенты полезного действия приборов типа «М».
 23. Что определяет шумы в приборах с кратковременным и длительным взаимодействием?
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-10	З-1 П-1	Домашняя работа Зачет Лабораторные занятия Лекции Расчетная работа