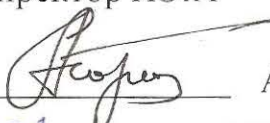


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Институт электроники и телекоммуникаций

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭиТ



А.С. Коротков

«02» октября 2023 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру
по направлению подготовки / образовательной программе**

11.04.01 Радиотехника /

11.04.01_03 Прикладная радиофизика

Санкт-Петербург
2023

АННОТАЦИЯ

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению **11.03.01 «Радиотехника»**, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительного испытания в магистратуру.

Вступительное испытание оценивается по стобальной шкале и проводится в форме междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной или устной форме и дистанционно (**максимальный балл – 100**);

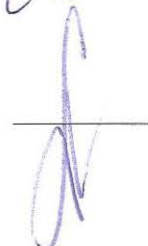
Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена, – **50 баллов (50%)**.

Составители:

Руководитель ОП, доцент ВШПФиКТ

 /А.А. Сочава/

Профессор ВШПФиКТ

 /Л.Б. Лиокумович/

Программа рассмотрена и рекомендована учебно-методическим советом **ИЭиТ** (протокол № 1 от «14» сентября 2023 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

1.1. Физика

1.2. Основы радиофизики и электроники

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. «Физика»

Темы (вопросы)

1. *Электричество и магнетизм.*

Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в вакууме. Закон сохранения заряда и уравнение непрерывности. Связь между напряженностью и потенциалом. Электрическое поле системы зарядов. Дипольный момент системы зарядов. Проводники в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Поляризуемость и диэлектрическая проницаемость. Граничные условия для векторов E и D . Электрическая емкость проводников и конденсаторов. Энергия электрического поля. Пьезо- и сегнетоэлектрики. Стационарный электрический ток. Законы Ома и Джоуля - Ленца. Векторный потенциал магнитного поля. Магнитное поле системы токов. Магнитный момент системы движущихся зарядов. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Граничные условия для векторов B и H . Самоиндукция и взаимная индукция. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Сверхпроводящее состояние вещества.

2. *Колебания и волны.*

Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Упругие волны. Дисперсия. Групповая скорость. Вектор Пойнтинга. Классическая теория дисперсии. Рассеяние света. Законы излучения абсолютно черного тела. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Нелинейные оптические явления.

3. *Оптика.*

Соотношение между волновой и геометрической оптикой. Интерференция световых волн. Дифракция света. Дифракционная решетка. Просветление оптики. Линейная и круговая поляризация. Поляризация при отражении и преломлении света. Формулы Френеля. Двойное лучепреломление. Фазовые

пластинки (четвертьволновая и полуволновая пластинки). Формула Планка. Кванты света.

Литература для подготовки:

1. Д.В. Сивухин. Курс общей физики (в пяти томах). М.: Физматлит, 2012.
3. Г.С. Ландсберг Оптика М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 848 с.

2.2. «Основы радиофизики и электроники»

Темы (вопросы)

1. Основы теории электрических цепей

Основные понятия, идеализированные пассивные элементы электрической цепи (сопротивление, емкость, индуктивность) и реальные элементы цепи (резистор, конденсатор, катушка индуктивности). Источники напряжения и тока. Методы решения задач анализа и синтеза электрической цепи. Гармонические колебания в линейных электрических цепях. Метод комплексных амплитуд, комплексные сопротивления и проводимости, мощность в цепи гармонического тока. Простейшие RLC-цепи, индуктивно связанные цепи, трансформатор, автотрансформатор. Резонансные явления в электрических цепях, свободные и вынужденные колебания в одиночном колебательном контуре, явления резонанса. Простейшие фильтры (ФНЧ, ФВЧ, полосовой, режекторный). Связанные колебательные контуры.

2. Основы теории радиотехнических цепей и сигналов

Анализ электрических цепей в частотной и временной области, частотный спектр периодического колебания, ряд Фурье. Спектр непериодического колебания, преобразование Фурье. Спектр видео и радиоимпульсов. Спектральный метод анализа электрических цепей. Импульсная и переходная характеристики, Реакция цепи на произвольное воздействие. Преобразование Лапласа и операторный метод анализа цепей. Преобразование спектров электрических колебаний в нелинейных электрических цепях. Амплитудная и угловая модуляция, спектр модулированного сигнала и методы реализации. Принципы детектирования сигналов с амплитудной и угловой модуляцией, синхронное детектирование. Цепи с распределенными параметрами. Длинные линии, погонные параметры. Режим гармонических колебаний, режим стоячей и бегущей волны, смешанный режим, согласование линии с нагрузкой. Четырехполюсники (линейные и нелинейные) и их

характеристики. Малосигнальный режим, системы "малосигнальных параметров" (Y, Z, H, A) и связь между ними.

3. Функциональная узлы электроники

Понятие об операционном усилителе, его характеристики и параметры, линейные и нелинейные функциональные преобразователи на ОУ. Основные усилительные каскады на транзисторах. Обратные связи (ОС) в усилителях, классификация типов ОС и влияние ОС на характеристики и параметры усилителей. Устойчивость активных цепей. Генератор гармонических колебаний на основе усилителя с полосовым фильтром в цепи обратной связи. Принцип организации генератора на основе двухполюсника с отрицательным сопротивлением. Диодные генераторы СВЧ (Диод Ганна, ЛПД).

4. Основы статистической радиотехники и случайные погрешности измерений

Шумы в радиотехнических устройствах, чувствительность радиоустройств. Энергетический спектр случайного процесса, соотношение энергетического спектра и корреляционной функции случайного процесса. Узкополосный случайный процесс. Тепловой и дробовый шумы электронных приборов, Коэффициент шума и шумовая температура. Принцип оптимальной линейной фильтрации детерминированного сигнала на фоне помех по критерию максимума отношения сигнал-помеха. Согласованный фильтр, импульсная характеристика и передаточная функция согласованного фильтра. Оценивание случайной погрешности измерений, законы распределения плотности вероятности случайных погрешностей. Дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Погрешности косвенных измерений.

5. Основы распространения электромагнитных волн.

Электромагнитные поля и волны, плоская электромагнитная волна. Электрические и магнитные волны в прямоугольном металлическом волноводе. Типы волн в круглом, коаксиальном, полосковом и диэлектрическом волноводах. Понятие о возбуждении электромагнитных волн в направляющих системах. Электромагнитное поле элементарного электрического вибратора в ближней и дальней зоне. Мощность излучения и сопротивление излучения элементарного электрического вибратора. Диаграмма направленности и коэффициент направленного действия элементарного электрического вибратора. Классификация антенн СВЧ, базовые задачи теории антенн, основные характеристики и параметры антенн (ДН, коэффициент усиления, эффективная площадь приемной антенны и др.).

Основная литература.

1. Атабеков Г.И. Основы теории цепей. Изд-во «Лань», 2009. – 432 с.
2. М.Т. Иванов, А.Б. Сергиенко, В.Н. Ушаков. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / под редакцией В.Н. Ушакова. СПб.: Питер, 2014. – 336 с.
3. Баскаков С.И. Электродинамика и распространение радиоволн. Учебное пособие. Изд-во: Либроком, 2015. – 420 с.
4. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. – Изд-во: Либроком, 2012, 514 с.
5. Баскаков С.И. Лекции по теории цепей. М.: КомКнига, 2005. – 280 с.
6. Гоноровский И.С. . Радиотехнические цепи и сигналы: учебн. пособие для вузов - М: Дрофа, 2006. – 719 с.
7. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 751 с.
8. Д.И. Воскресенский, В.Л. Гостюхин, В.М. Максимов, Л.И. Пономарев Устройства СВЧ и антенны. М.: Радиотехника 2008.

Дополнительная литература

1. А. Н. Яковлев. Преобразования сигналов в нелинейных радиотехнических цепях. Изд-во: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. – 496 с.
2. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. - М: Высшая школа, 2000. – 462 с.
3. Зайцев Э.Ф., А. С. Черепанов А.С., Гуськов А.Б. Электродинамика и распространение радиоволн . СПб. Изд-во Политехн. ун-та 2006.
4. Зайцев Э.Ф., Гузенко К.В. Радиотехнические цепи и сигналы . СПб. Изд-во Политехн. ун-та 2006.
8. К. Ротхаммель, А. Кришке. Энциклопедия антенн. Изд-во: ДМК Пресс, 2011 – страниц 814 стр.
9. Егоров П.М. Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях: учебное пособие – М: Издательский центр «Академия», 2015. – 352 с.: ил.

3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт электроники и телекоммуникаций

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП



А.А. Сочава

« 23 » июня 2024 г.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

по направлению подготовки / образовательной программе
11.04.01 Радиотехника/ 11.04.01_03 «Прикладная радиофизика»

Примеры тестовых заданий (20 вопросов по 3 балла)

- 1) Как связаны между собой поля на границе двух диэлектриков с разными диэлектрическими проницаемостями?
 1. на границе раздела касательная составляющая вектора индукции электрического поля в первой среде должна равняться касательной составляющей вектора индукции электрического поля во второй среде
 2. на границе раздела касательная составляющая вектора напряженности электрического поля в первой среде должна равняться касательной составляющей вектора напряженности электрического поля во второй среде
 3. на границе раздела нормальная составляющая вектора напряженности электрического поля в первой среде должна равняться нормальной составляющей вектора напряженности электрического поля во второй среде
 4. на границе раздела нормальная составляющая вектора напряженности электрического поля в первой среде должна равняться касательной составляющей вектора напряженности электрического поля во второй среде

- 2) Проявление нелинейных явлений при распространении в среде оптического излучения будет усиливаться при
 1. увеличении длины волны.
 2. уменьшении длины волны.
 3. увеличении температуры среды.
 4. увеличении интенсивности излучения

- 3) Энергия кванта электромагнитной волны растёт
1. с ростом температуры среды, в которой распространяется волна.
 2. при уменьшении длины волны излучения.
 3. пропорционально коэффициенту преломления среды, где распространяется волна.
 4. при увеличении интенсивности электромагнитной волны.
- 4) Схема транзисторного каскада с общим эмиттером
1. усиливает входной сигнал только по току.
 2. усиливает входной сигнал только по напряжению.
 3. усиливает входной сигнал и по току и по напряжению.
 4. не усиливает входной сигнал.
- 5) Плоская монохроматическая электромагнитная волна
1. должна иметь линейное состояние поляризации с плоскостью поляризации перпендикулярной направлению распространения.
 2. эллиптическое состояние поляризации.
 3. может иметь произвольное состояние поляризации.
 4. должна быть право-поляризованной волной.

Примеры открытого вопроса (2 вопроса по 20 баллов)

1. – Что такое функция Грина?
2. – Напишите мотивационное письмо: почему вы хотите обучаться на магистерской программе «Прикладная радиофизика». Кратко опишите актуальность вашей выпускной работы предыдущего образования и полученные результаты. Можете указать достижения в профессиональной области и привести ссылки на ваши публикации.