

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор по довузовскому  
и дополнительному  
профессиональному образованию

С.Ю. Кустов

подпись

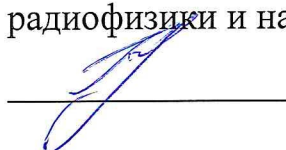
« 29 » 10 2021 г.

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО РАДИОФИЗИКЕ**

(для поступления на направление подготовки магистратуры  
03.04.03 – Радиофизика)

г. Краснодар  
2021 г.

Программу составил доцент, канд. физ-мат. наук, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий

  
В.В. Галуцкий

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

Протокол № 2 от «24» сентября 2021 г.

и.о. зав. кафедрой  В.В. Галуцкий

Утверждена на заседании ученого совета физико-технического факультета протокол № 3 от «7» октября 2021 г.

Председатель ученого совета

  
Е.В. Строганова

Руководитель института тестовых технологий и дополнительного образования

  
С.И. Завгородняя

**Программа вступительного испытания  
по радиофизике  
для поступающих на направление подготовки магистратуры  
03.04.03 – Радиофизика**

***Полупроводниковая электроника***

Биполярный транзистор, его режимы работы, схемы включения. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Светодиоды: конструкция, принцип работы, характеристики. Электронные устройства на квантовых точках полупроводниковых материалов. Основные положения теории электропроводности полупроводников. Примесные полупроводники. Контактные явления в полупроводнике. Вольт - амперная характеристика р-п перехода.

Выпрямительные диоды. Импульсные диоды. Разновидности полевых транзисторов. Биполярный транзистор. Физические процессы. Принцип действия. МДП-транзистор с встроенным каналом. Тиристоры: устройство, физические процессы.

***Физическая электроника***

Электронная микроскопия. Виды электронных микроскопов. Принцип работы и быстродействие фотоэлементов с внешним фотоэффектом. Работы выхода электрона, силы, действующие на электрон при выходе из твердого тела. Теория термоэлектронной эмиссии из твердого тела. Классификация электростатических линз. Построение изображения в тонкой и толстой линзах.

***Электромагнитные поля и волны***

Явления электромагнетизма и электромагнитное поле. Основные уравнения Максвелла (дифференциальная и интегральная форма). Электромагнитные свойства сред (поляризация, намагничивание, нелинейность, анизотропия, электропроводность). Поля на границах раздела сред. Граничные условия. Энергия электромагнитного поля (мощность, плотность мощности, закон Джоуля-Ленца). Баланс энергии при гармонических колебаниях (мощность, вектор Пойнтинга в комплексной форме). Плоские электромагнитные волны (гармонические волны, строение волнового поля). Поляризация волн (виды поляризации). Отражение и преломление электромагнитных волн (законы Снеллиуса, формулы Френеля, угол Брюстера).

Полное внутреннее отражение (структура поля при полном внутреннем отражении). Излучение электромагнитных волн (вектор Герца, калибровка Лоренца, калибровка Кулона, применение функции Грина). Дифракция электромагнитных волн. Электромагнитные волны в направляющих системах (волноводы, резонаторы). Радиоволны (диапазоны, радиолинии, влияние тропосферы). Каковы критерии выбора металла для локализации электромагнитного поля с минимальными потерями? Дайте определение электродинамическим потенциалам электромагнитного поля. Что дает введение электродинамических потенциалов? Дайте определения сопротивлению и проводимости излучения. Дайте определение объемному резонатору. Перечислите основные типы объемных резонаторов. Общая характеристика процесса проектирования электронных схем. Виды и способы проектирования электронной компонентной базы. Концепции проектирования интегральных схем.

### ***Физика наноразмерных систем, нанокompозитные радиопоглощающие материалы.***

Классификация наночастиц по их размерам. Основные классы наноразмерных систем. Опишите свойства изолированных наночастиц и компактных нанокристаллических материалов. Опишите электрические свойства наноматериалов. Какие методы исследования строения наноразмерных систем вы знаете? Дайте определение квантовой точки. Опишите ее электронные и физические свойства. Опишите преимущества нанокompозитных радиопоглощающих материалов над другими типами радиопоглощающих материалов. Типы радиопоглощающих материалов (РПМ). Диэлектрические и магнитные РПМ. Металлокерамические нанокompозитные РПМ. Магнитодиэлектрические нанокompозитные РПМ. Применение нанокompозитных РПМ в СВЧ электронике. Наночастицы и наноструктуры в современной электронике. Электронные приборы на основе графена.

### ***Электроника СВЧ***

Особенности СВЧ диапазона. Применение колебаний СВЧ. СВЧ колебания в свободном пространстве. Биполярные и полевые СВЧ транзисторы. Магнетроны.

## Рекомендуемая литература

1. Владимиров Г.Г. Физическая электроника. Эмиссия и взаимодействие частиц с твердым телом - СПб.: Лань, 2013.
2. Володько А.В. Электромагнитные поля и волны. Учебное пособие в 2-х частях. - Воронеж: Междунар. ин-т компьют. Технологий, 2008.
3. Григорьев А.Д. Электродинамика и микроволновая техника. Учебник. - СПб.: Лань, 2007.
4. Гусев А.И. Наноматериалы, структуры, технологии. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.
5. Рыжонков Д.И. Наноматериалы. Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
6. Трубецков Д.И. Лекции по сверхвысокочастотной электронике. Т. 1, 2. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
7. Шалимова К.В. Физика полупроводников: учебник. - 4-е изд. - СПб.: Лань, 2010.