

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»

"Утверждаю"

Проректор по учебной и
методической деятельности

В.О. Курьянов

2016 года



ПРОГРАММА

**междисциплинарного вступительного испытания
для поступления на обучение по образовательной программе высшего
образования – программе магистратуры по
направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика**

Симферополь, 2016

Разработчики программы

1. Бержанский В.Н., доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой экспериментальной физики Физико-технического института (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им В.И. Вернадского».
2. Полулях С.Н., доктор физико-математических наук, профессор кафедры экспериментальной физики Физико-технического института (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ им В.И. Вернадского».

1. Пояснительная записка

Программа междисциплинарного вступительного испытания для поступления на обучение по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры, составлена на основании Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14.10.2015 № 1147, с изменениями, утвержденными приказом Министерства образования и науки РФ от 29.06.2016 № 921, Правил приема по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» на 2017-2018 учебный год, утвержденных приказом ректора университета от 30.09.2016 № 914 ; Приказ Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г. N 204 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата)"

- Форма проведения вступительного испытания – междисциплинарный комплексный экзамен в устной форме.

- Результаты междисциплинарного вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале.

- Целью междисциплинарного вступительного испытания является проверка и оценка знаний поступающих в магистратуру по базовым курсам и по дисциплинам профиля.

- Задачи вступительного испытания:

- выявить знания абитуриента по общей и теоретической физики, физические принципы, положенные в основу электронных приборов и физических устройств, а также их математическое описание;
- оценить знание основных формул по профессионально-ориентированным и общефизическим дисциплинам;
- выявить умение применять знания для решения задач.

Умения, проверяемые на вступительном испытании:

- правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики, эффективно применять общие законы для решения конкретных задач в области физики и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний;

- пользоваться основными физическими приборами, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты;

- строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат, включая методы вычислительной математики;

- использовать при работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

2. Содержание программы

Теоретическая физика

Теоретическая механика

Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. Внутренняя энергия и собственный момент импульса системы материальных точек.

Электродинамика

Уравнения Максвелла как обобщение опытных фактов. Уравнение Максвелла для поля в веществе. Закон сохранения энергии и импульса в электродинамике. Выражение для энергии поля через потенциал и плотность заряда. Энергия магнитного поля. Математическая аналогия между электрическим полем поляризованного и магнитным полем намагниченного тела.

Квантовая механика

Квантовый осциллятор. Собственные значения момента. Атом водорода.

Термодинамика и статистическая физика

Квазистатические процессы. Теплоемкость. Идеальный газ Бозе-Эйнштейна. Бозе-Эйнштейновская конденсация. Идеальный газ Ферми. Представление о фононах. Теория теплоемкости твердых тел.

Физика твердого тела

Обменные взаимодействия – прямой обмен. Основные типы магнитных структур. Точечные элементы симметрии кристаллов.

Колебания и волны

Линейные и нелинейные колебания в системах с одной, двумя и несколькими степенями свободы. Параметрический резонанс. Структура плоскополяризованной электромагнитной волны в материальной среде.

Микро- и наномagnetизм

Магнитная кристаллографическая анизотропия. Магнитострикция. Магнитный гистерезис. Физика магнитной восприимчивости. Доменные границы. Тонкая структура доменных границ. Типы доменных структур. Ширина полосовой доменной структуры. Резонанс доменных границ. Эффективная масса, скорость и подвижность доменных границ.

Магнитный резонанс и релаксация

Ферромагнитный резонанс. Влияние формы образца и анизотропии. Ширина линии ФМР. Механизмы уширения линии ФМР. Процессы ферромагнитной релаксации. Спиновые волны. Дисперсионное соотношение. Явление спинового эхо Хана. Особен-

ности ядерного магнитного резонанса в магнитоупорядоченных веществах. Способы измерения ядерной магнитной релаксации в ЯМР.

Сенсорика

Классификация сенсоров по физическим принципам. Базовые физические законы. Термосенсоры. Физические принципы и устройство. Магнитные сенсоры. Примеры практического применения. Физика, материалы, устройство. Пьезоэлектрические сенсоры. Физика, материалы, устройство. Сенсоры давления, влажности, потока. Физические принципы, устройство и примеры практического применения.

Прикладная магнитооптика и оптоэлектроника

Эффекты Фарадея, Керра, Коттона-Мутона. Магнитооптический контраст и управляемые транспаранты. Физические основы работы приборов с зарядовой связью. Основное уравнение голографии. Принципы записи голограмм. Технология оптической дисковой памяти. CD и DVD. Реверсивный диск. Распространение излучения в цилиндрических оптических волноводах. Многомодовые и одномодовые волокна. Свойства и элементы технологии производства оптических волокон.

Физические основы записи информации

Принципы магнитной записи информации. Феноменология записи в терминах гистерезиса. Статическое поле головки записи. Линии равной напряженности компонент. Индукционная головка воспроизведения и ее физические параметры. Понятие об амплитудно-частотных характеристиках. Дисковый носитель (ЖМД): физическое форматирование.

Цифровая и микропроцессорная техника

Основные виды триггеров. RS-, D-, T-триггеры, схемотехника и применение. Программная модель микропроцессора. Назначение внутренних регистров. Аппаратная модель микропроцессора. Назначение выводов данного микропроцессора.

Схемотехника и САПР

Аналоговая схемотехника на базе операционных усилителей. Схемотехника операционных усилителей с линейными обратными связями (инвертирующий, неинвертирующий усилители, сумматор). Схемотехника операционных усилителей с нелинейными обратными связями (логарифмическое и экспоненциальное преобразование сигнала). Дифференциаторы. Интеграторы. Основные палитры и интерфейс пользователя САПР, файловая организация разрабатываемых схем.

Основы сетевых технологий и компьютерной безопасности

Классификация устройств доступа к информации по техническим каналам. Защита информации в ЭВМ от несанкционированного доступа. Принципы работы компьютерной сети и основные проблемы ее построения. Структура сетевой операционной системы.