



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АБАЯ

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И
ИНФОРМАТИКИ

Кафедра физики

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Института математики,
физики и информатики

А.С.Бердышев

" 31 " _____ 2018 г.

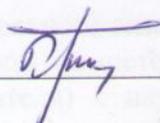


ПРОГРАММА
вступительных экзаменов
в магистратуру по специальности «6М060400 – Физика»

Алматы, 2018

Разработано коллективом кафедры «Физика»

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры физики «16» мая 2018 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  д.ф-м.н., профессор Тлебаев К.Б.

Программа вступительных экзаменов в магистратуру по специальности «6М060400–Физика» одобрена Ученым советом ИМФИИ КазНПУ им. Абая «31» мая 2018 г., протокол № 10.

Введение

Вступительный экзамен в магистратуру является традиционной формой аттестации специальной подготовки соискателей (абитуриентов) академической степени «магистр естественных наук» по специальности «6М060400 – Физика» педагогического вуза, их научно-исследовательской деятельности в области физического образования и обучения физике.

Цель вступительного экзамена заключается в определении уровня общей личностной культуры, предметной компетентности на уровне бакалавриата и готовности будущего магистранта (соискателя) к научно-исследовательской деятельности в области теории и методики обучения физике и к научно-педагогической деятельности в средних общеобразовательных и высших учебных заведениях. Программа рассчитана на специалистов, имеющих высшее профессиональное образование.

Программа экзамена предполагает знание соискателем теоретико-методологических оснований общей и теоретической физики, астрономии, и формирование на их основе собственного исследовательского подхода в процессе обучения в магистратуре.

Обучение проходит по кредитной технологии обучения и по модульным образовательным программам, продолжается не менее четырех семестров. Для чтения лекционных курсов привлекаются ведущие профессора и специалисты КазНПУ им.Абая, КазНУ им. Аль-Фараби, научно-исследовательских институтов и других вузов зарубежья. Помимо обязательных дисциплин, обучающиеся имеют возможность выбора и самостоятельного планирования последовательности изучения дисциплин с использованием кредита как унифицированной единицы измерения объема учебной работы. Гибкая структура обучения в магистратуре позволяет не только выбрать индивидуальную траекторию обучения, но и повысить свой общеобразовательный и профессиональный уровень, а значит, стать более конкурентоспособными на рынке труда.

Успешно освоившие профессиональные учебные программы магистратуры в течение 2-х лет обучения (научное) и защитившие магистерскую диссертацию получают диплом с присуждением академической степени «магистр естественных наук» по специальности «6М060400 – Физика».

Перечень экзаменационных тем по блоку "ОБЩАЯ ФИЗИКА"

1. Механика: Кинематика материальной точки и твердого тела. Способы описания движения материальной точки: перемещение, скорость и ускорение. Степени свободы твердого тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Динамика материальной точки. Силы и взаимодействия. Законы Ньютона. Импульс. Законы сохранения импульса, момента импульса. Сохранение полной энергии. Работа. Работа, совершаемая при деформации пружины. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Движение системы материальных точек. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Движение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Сила Кориолиса. Колебания. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

2. Молекулярная физика: Процессы переноса. Общее уравнение переноса. Теплопроводность. Диффузия. Вязкость. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Распределение молекул по скоростям. Закон Максвелла распределения молекул по скоростям. Фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к анализу основных термодинамических процессов. Теплоемкость газа. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа при постоянном объеме и давлении. Второе начало термодинамики. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Неравенство Клаузиуса. Статистический характер необратимости. Теплоемкость газов и число степеней свободы молекул. Закон равнораспределения энергии. Неидеальные газы. Уравнения Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Приведенное уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая точка. Равновесие трех фаз вещества, тройная точка.

3. Электричество и магнетизм: Законы постоянного тока. Правило Кирхгофа. Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Основы электронной теории электропроводности металлов и полупроводников. Пьезокристаллы и сегнетоэлектрики. Электроны в металлах. Поверхность Ферми. Диа - и парамагнитные свойства электронного газа. Термоэлектрические явления в металлах и полупроводниках. Эффект Холла. Магнитное поле. Напряженность магнитного поля. Магнитное поле прямого тока. Система уравнений Максвелла и физический смысл отдельных уравнений системы. Законы Ома и Джоуля Ленца в дифференциальной форме. Законы электромагнитной индукции, дифференциальная формулировка. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Плазма. Плазменное состояние вещества в природе. Основные характеристики плазмы. Электрическое поле в плазме.

4. Оптика: Электромагнитная природа света. Скорость распространения света. Фазовая и групповая скорости света. Полное внутреннее отражение света. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Дифракция света. Дифракционная решетка. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Квантовая природа света. Фотоны. Фотоэффект. Формула Эйнштейна. Рентгеновское излучение. Диапазон длин волн, взаимодействие с веществом, применение в медицине. Дисперсия, поглощение и рассеяние света. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распространение света в движущихся средах. Эффект Доплера.

5. Физика атома и атомного ядра: Строение атома, общая характеристика. Опыты Резерфорда. Модель атома Бора. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля. Дифракция частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Эффект Зеемана. Строение молекул. Молекулярные спектры. Протонно-нейтронный состав атомных ядер. Размеры и массы атомных ядер. Ядерные силы.

Перечень экзаменационных тем по блоку "ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА"

Классическая механика. Электродинамика и СТО. Квантовая механика: Свойства симметрии пространства и времени и законы сохранения. Основы специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: относительность одновременности, замедление времени, сокращение продольных размеров движущихся тел. Физические основы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Смысл пси-функции. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Уравнение Шредингера для свободной частицы. Электронная конфигурация атома. Реакции β –распада и K – захвата. Эффект Комптона. Применение эффекта Комптона. Сверхпроводимость. Спин. Спин элементарных частиц. Тождественность частиц. Принцип неразличимости одинаковых частиц. Квантовая статистика идеального газа. Ферми – газ.

Перечень экзаменационных тем по блоку "ФИЗИКА ЯДРА И КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД"

Физика ядра: Протонно-нейтронный состав атомных ядер. Размеры и массы атомных ядер. Ядерные силы. Современные модели атомных ядер. Ядерные превращения. Ядерные реакции с участием протонов, альфа-частиц и нейтронов. Реакция деления ядер урана. Цепная ядерная реакция. Искусственная радиоактивность. Термоядерные реакции. Масса и энергия связи ядра. N-Z диаграмма атомных ядер. Долина стабильности. Типы радиоактивных распадов атомных ядер. Экзотические ядра. Реакции образования экзотических ядер. Эксперименты с экзотическими ядрами. Основные направления исследований с помощью радиоактивных пучков. Протоноизбыточные ядра. Нейтроноизбыточные ядра. Методы получения нейтроноизбыточных ядер. Физика деления нейтроноизбыточных ядер. Распространенность химических элементов. Основные экспериментальные методы получения информации о распространенности элементов. Современные представления о фундаментальных взаимодействиях. Иерархия взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное. Цветовые взаимодействия кварков. Константа кварк-глюонного взаимодействия.

Физика конденсированных сред: Понятие конденсированного состояния вещества. Атомы в твердом теле. Межатомные связи. Зонная теория кристаллов. Роль дефектов кристаллической решетки. Магнитные свойства твердого тела. Парамагнетизм. Электронное поле в идеальном кристалле. Волновая функция в кристалле. Эффект Комптона. Применение эффекта Комптона. Давление света. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля. Полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость. Температурная зависимость электропроводности полупроводников. Локальные фоновые колебания. Коллективные колебания кристаллической решетки. Квазичастицы.

Рекомендуемая литература для вступительного экзамена

1. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5 кн. Учебное пособие для втузов.—М.: АСТ, Астраль, 2008.
2. Савельев И.В. Основы теоретической физики: Учебник. В 2 томах. - СПб.: Изд-во Лань, 2005.
3. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности: Учеб. Пособие. –М.: Высшая школа., 1986. 415 с.

4. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учебник для физич. спец. вузов.-2-е изд., перераб. и доп.-М: Высш. шк., 1987.-360 с.
5. Кикоин А.К. Кикоин И.К. Молекулярная физика.-М.: Наука,1976.-480с.
6. Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика. Статистическая физика и кинетика: Учебное пособие - Новосибирск: НГУ, 2001.- 608 с.
7. Базаров И.П. Термодинамика. Учебник для ун-тов.-М.: Высш.шк., 1991.-375 с.
8. Шпольский Э.В. Атомная физика. В 2-тт. Введение в атомную физику. 8-е изд, стер, Лань 2010 г, 560 с.
9. Гинзбург В.Л. Теоретическая физика и астрофизика. М.: Наука, 2001. – 487 с.
10. Постнов К.А. Лекции по общей астрофизике для физиков. –М.: Изд. МГУ, 2001.
11. Физическая энциклопедия. В 5-ти томах. - М.: Советская энциклопедия.-1988.