

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет
им. М. Акмуллы»

Физико-математический факультет

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЭКЗАМЕНОВ
для подготовки магистра по направлению
44.04.01 - «Педагогическое образование» программа –
«Физико-астрономическое образование»

Подготовка по магистерской программе «Физико-астрономическое образование» позволит студентам овладеть современными методами исследований, которые применяются в области физико-астрономического образования, а также научиться решать разнообразные образовательные задачи, ориентированные на научно-исследовательскую работу в области физики, астрономии и физико-астрономического образования:

- использовать современные технологии сбора, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных;
- конструировать, реализовывать и анализировать результаты процесса обучения в соответствующей области в различных типах учебных заведений, включая профильную школу, а также средние специальные и высшие учебные заведения;
- проектировать и реализовывать в практике обучения новое учебное содержание учебных предметов; диагностировать уровень обученности учащихся, виды затруднений, возникающих в процессе обучения;
- определять стратегию индивидуального развития учащихся в процессе обучения; осуществлять корректирующую или развивающую деятельность в процессе работы с отдельными учащимися или группами учащихся при изучении физико-астрономического содержания.

Студенты выполняют исследования в области физики, астрономии и физико-астрономического образования и работают над магистерской диссертацией под руководством профессоров и доцентов кафедры прикладной физики и нанотехнологий, научные интересы и разработки которых связаны с теоретическими и экспериментальными исследованиями в области физики и астрономии, теории и методики обучения физико-астрономическим дисциплинам на всех уровнях профильного образования.

Пояснительная записка

Программа предназначена для вступительных испытаний абитуриентов, поступающих в магистратуру по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», магистерская программа «Физико-астрономическое образование».

Целью вступительных экзаменов является обеспечение качественного отбора бакалавров, претендующих на обучение в магистратуре по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» образовательная магистерская программа «Физико-астрономическое образование».

Задачей вступительных экзаменов является определение уровня подготовленности выпускника бакалавриата (специалиста) к выполнению профессиональных задач, соответствующих квалификации «магистр».

Программа вступительного экзамена в магистратуру разрабатывается и реализуется на основе следующих принципов:

- согласованность (сопряженность) с программами бакалавриата по направлению «Педагогическое образование»;

- гибкость и мобильность в определении общей стратегии подготовки магистрантов;
- научно-педагогическая ориентация учебных программ;
- личностная ориентация программы подготовки магистра;
- универсальность, системность, фундаментальность, интегративность в конструировании профессиональных знаний магистров.

Аттестационные испытания проводятся в виде комплексного экзамена, включающего задания по математике, физике, информатике, педагогике.

Содержание вступительных испытаний

Вступительный экзамен в магистратуру является квалификационным и предназначен для определения теоретической и практической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование».

Вступительный экзамен должен выявить подготовку бакалавра к решению профессиональных задач, подтвердить знания в области общепрофессиональных базовых и специальных дисциплин, достаточные для работы в коллективе педагогов, профессионального выполнения своих обязанностей, а также для последующего обучения в магистратуре. Знания будущего студента-магистранта при ответе на экзамене оцениваются по следующим критериям:

- уровень грамотности владения научным категориальным аппаратом;
- глубина научного анализа и полнота раскрытия вопроса;
- уровень рассмотрения вопроса в научно-теоретическом, методологическом и историческом аспектах, степень подтверждения основных положений теории примерами из образовательной практики;
- логичность и последовательность представления усвоенных знаний.

Программа вступительных испытаний по физике

Отделение: очное

Направление: Педагогическое образование

Программа: Физико-астрономическое образование

Дисциплина: Физика (устно)

2017 год

I. Механика.

1. Кинематика материальной точки. Относительность движения. Системы отсчета. Координатная и векторная формы описания движения

материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения.

2. Динамика материальной точки. Взаимодействие материальных тел. Инерциальные и неинерциальные системы координат. Законы Ньютона. Масса. Сила. Уравнение движения. Роль начальных условий. Принцип относительности Галилея.

3. Фундаментальные взаимодействия в природе. Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Свойства сил тяжести, упругости, трения.

4. Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Закон сохранения и изменения импульса. Центр масс системы материальных точек и закон его движения. Реактивное движение.

5. Работа сил. Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел. Закон сохранения и изменения энергии в механике.

6. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Момент силы. Закон сохранения и изменения момента импульса.

7. Движение твердого тела. Динамика вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции твердых тел разной формы. Теорема Штейнера. Уравнение моментов. Кинетическая энергия вращающегося тела.

8. Механические колебания и волны. Уравнение свободных колебаний модельных систем (груз на пружине, математический и физический маятники). Сложение колебаний. Затухающие колебания, их характеристики. Вынужденные колебания, явление резонанса.

9. Волны в упругих средах. Волновое уравнение. Уравнение монохроматической бегущей волны, основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны. Принцип суперпозиции волн. Явление интерференции. Поток плотности энергии, связанный с бегущей волной.

Стоячие волны. Эффект Допплера.

10. Элементы гидро- и аэродинамики. Движение идеальной жидкости, поле скоростей, линии и трубки тока. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости, формула Пуазейля. Ламинарные и турбулентные потоки. Число Рейнольдса.

11. Законы механики в движущихся системах отсчета. Преобразования Галилея. Классический закон сложения скоростей. Обобщенный принцип относительности. Основные постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразование Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Импульс и энергия точки в релятивистской механике. Энергия покоя. Закон сохранения полной энергии.

II. Электричество и магнетизм

1. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Потенциал. Разность потенциалов.

2. Диэлектрик в электрическом поле. Диполь. Дипольный момент. Вектор поляризации. Электростатическая теорема Гаусса. Вектор электрической индукции. Условия на границе раздела двух сред.

3. Проводник в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Электрическое поле внутри и вне проводника.

4. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Плотность энергии электростатического поля.

5. Стационарный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома для участка цепи и замкнутого контура. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома в дифференциальной форме.

6. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

7. Магнитное поле. Магнитное поле тока. Законы Био-Савара-Лапласа и Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.

8. Магнитные свойства вещества. Молекулярные токи. Диа-, пара- и ферромагнетики. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.

9. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Плотность энергии магнитного поля. Взаимоиндукция.

10. Условие квазистационарности. Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Реактивное сопротивление. Метод комплексных амплитуд. Мощность переменного тока.

11. Колебательный контур. Свободные колебания. Собственная частота. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса.

12. Связь электрического и магнитного полей. Обобщения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

13. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитного поля. Теорема Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн.

14. Квантовая оптика. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формулы Релея-Джинса и Планка, квантовый характер излучения. Взаимодействие фотонов с электронами. Внешний фотоэффект. Работы А.Г.Столетова. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света, опыты П.Н.Лебедева.

III. Строение и свойства атомов

1. Классические модели атомов. Опыты Резерфорда.

2. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Элементарная квантовая теория излучения света. Атом Бора. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Инверсная населенность. Условия генерации. Принцип работы и конструкция лазера. Свойства лазерного излучения.

3. Волновые свойства частиц. Опыт Девиссона и Джермера. Гипотеза

де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Корпускулярно-волновой дуализм: фотоны и микрочастицы. Волновая функция и ее статистическое толкование. Квантование энергии и момента импульса.

4. Решения уравнения Шредингера для стационарных состояний в потенциальных ямах. Структура электронных состояний для водородоподобных атомов.

5. Атомы водорода и щелочных металлов. Спин электрона. Магнитный момент атома. Эффект Зеемана.

6. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Взаимодействия атомов. Природа химической связи. Молекулы и кристаллы.

IV. Термодинамика. Молекулярная физика

1. Основные представления молекулярно-кинетической теории. Предмет и методы молекулярной физики. Статистический и термодинамический способы описания молекулярных систем.

2. Идеальный газ как модельная термодинамическая система. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и в поле потенциальных сил (распределение Больцмана). Барометрическая формула.

3. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул.

4. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики.

5. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Возрастание энтропии

при неравновесных процессах. Границы применимости второго закона термодинамики. Представление о термодинамике открытых систем.

6. Элементы физической кинетики. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность.

7. Реальные газы и жидкости. Силы молекулярного взаимодействия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Переход из газообразного состояния в жидкое. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.

8. Испарение и кипение жидкостей. Насыщенный пар. Точка росы. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Представления о структуре жидкостей, ближнем порядке, радиальной функции распределения.

9. Кристаллы. Твердые тела. Ближний и дальний порядок в расположении атомов. Кристаллические решетки. Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы I и II рода.

V. Строение и свойства атомных ядер

1. Состав ядра атома. Взаимодействие нуклонов в ядре. Ядерные силы. Модели ядра.

2. Радиоактивность. Естественная и искусственная радиоактивность.

3. Элементарные частицы. Основные виды частиц, методы их регистрации. Взаимодействие частиц и излучения с веществом. Систематика элементарных частиц. Типы взаимодействия. Кварки.

4. Ядерные реакции. Деление ядер. Цепные реакции. Термоядерные реакции. Использование ядерной энергии.

VI. Методы измерения физических величин

1. Датчики физических величин. Градуировка датчиков физических величин.

2. Методы измерения механических величин: прямые измерения, косвенные измерения, волновые методы.

3. Методы измерения электрических величин: измерение малых и больших величин. Методы измерения оптических величин. Методы измерения температуры.

4. Методы статистической обработки результатов измерений. Погрешность измерений и ее причина. Виды ошибок измерений. Статистический анализ случайных погрешностей. Нормальное распределение. Аппроксимация. Корреляция. Биномиальное распределение.

5. Планирование и постановка эксперимента. Постановка задачи. Определение путей решения задачи. Принципы конструирования и создания экспериментальных установок. Разработка методик проведения эксперимента.

Рекомендуемая литература

а) основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: -М.: АСТ:Астрель, 2008. Кн. 1 – 5. [http //e.lanbook/com](http://e.lanbook.com)
2. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. ;-е изд. –М., 2008. [http //e.lanbook/com](http://e.lanbook/com).
3. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – 4-е изд. М., 2010. [http //e.lanbook/com](http://e.lanbook/com)
4. [Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны.](#) СПб. ООО Изд-во:Лань, 2011. [http //e.lanbook/com](http://e.lanbook/com)
5. [Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электричество и магнетизм.](#) СПб. ООО Изд-во:Лань, 2011. [http //e.lanbook/com](http://e.lanbook/com)
6. [Зисман Г.А., Тодес О.М. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц.](#) СПб. ООО Изд-во:Лань, 2011. [http //e.lanbook/com](http://e.lanbook/com)
7. [Фриш С.Э., Тиморева А.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны.](#) СПб. ООО Изд-во:Лань, 2011. [http //e.lanbook/com](http://e.lanbook/com)

8. Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин. СПб. ООО Изд-во:Лань, 2009. [http //e.lanbook/com](http://e.lanbook.com)
9. Старовиков М.И. Введение в экспериментальную физику. СПб. ООО Изд-во:Лань, 2008. [http //e.lanbook/com](http://e.lanbook.com)

б) дополнительная литература

1. Берклеевский курс физики. Т. I-V. – М., 1977.
2. Ландсберг Г.С. Оптика. – М., 1976.
3. Матвеев А.М. Механика и теория относительности. – М., 1976.
4. Матвеев А.Н. Молекулярная физика. – М., 1981.
5. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. – М., 1983.
6. Матвеев А.Н. Оптика. – М., 1985.
7. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.1-111. – М.,1989
8. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по физике. – М., 1988.
9. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. 1-У. – М., 1977.
10. Суорц Кл.Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений. Т.1. – М., 1987.
11. Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. – М, 1987.
12. Лейзер Д. Создавая картину вселенной. – М,1988.
13. Астахов А.В. Курс физики. Т.І. – М, 1977.
14. Астахов А.В., Широков Ю.М. Курс физики. Т.ІІ-VІ. – М., 1983.
15. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок. – М.,1985 .
16. Гулд Х., Тобочкин Я. Компьютерное моделирование в физике. – М., 1990.
17. Тригг Дж. Решающие эксперименты в современной физике. – М., 1974.
18. Блохин В.Г., Гудкин О.П., Гуров А.И., Ханин М.А Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов. – М., 1997.
19. Физический практикум. /Под ред. Ивероновой В.И. – М., 1967.

Отделение: очное
Направление: Педагогическое образование
Программа: Физико-астрономическое образование
Дисциплина: Физика (письменно)
2017 год

Примерные темы рефератов
для поступающих абитуриентов в магистратуру по направлению
«Физическо-астрономическое образование»

1. Модель Большого взрыва и хронология Вселенной.
2. Эволюция звезд.
3. Регистрация космического излучения высоких энергий.
4. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.
5. Нейтронные звезды и пульсары.
6. Физика «черных дыр».
7. Плазменные процессы в космическом пространстве.
8. Особенности и физические ограничения астрофизических наблюдений.
9. Физика Солнца.
10. Современная космология и проблема скрытой массы во Вселенной.
11. Темная энергия.
12. Гравитационный коллапс звезд.
13. Классификация и эволюция галактик.
14. Гравитационное взаимодействие звезд и планет.
15. Космические телескопы и открытия, сделанные с их помощью.

Программу подготовил:

Доцент кафедры прикладной физики и нанотехнологий
БГПУ им. М.Акмиллы,

Р.Н. Измаилов