



**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«Калужский государственный университет
им. К.Э. Циолковского»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,
ПРОВОДИМЫХ УНИВЕРСИТЕТОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО
при поступлении по программам магистратуры**

44.04.01 «Педагогическое образование»

Магистерская программа

«Физико-математическое образование»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая программа составлена на основании требований к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра педагогического образования, определяемых действующим Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению «Педагогическое образование с двумя профилями: физика и математика» и определяет содержание и форму вступительного экзамена по программе магистратуры по направлению «Педагогическое образование. Физико-математическое образование». Для поступающих в магистратуру по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» Магистерская программа «Физико-математическое образование» установлен вступительный экзамен по физике, математике, методике преподавания физики и математики в форме задания тестового типа. Цель экзамена выявление из группы абитуриентов наиболее подготовленных и мотивированных для прохождения обучения в магистратуре по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» Магистерская программа «Физико-математическое образование».

Программа вступительного испытания включает избранные вопросы дисциплин: физика, математика, методика преподавания физики, методика преподавания математики по направлению «Педагогическое образование с двумя профилями: физика и математика».

В программе приводится литература, которую можно использовать при подготовке к экзамену. Она дифференцирована на основную и дополнительную. Последняя позволяет глубже освоить курс, сформировать проблемное мышление и самостоятельное осмысление практики управления.

Продолжительность экзамена 90 минут.

Максимальная оценка за экзамен - 100 баллов.

Проходной оценкой является оценка свыше 40 баллов.

Во время экзамена абитуриентам запрещается пользоваться мобильными телефонами и любым другим электронным оборудованием. Черновики

экзаменационной работы ни во время её проверки, ни во время апелляции не рассматриваются.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

| № | Наименование раздела (дисциплины) | Перечень разделов, вопросов, выносимых на экзамен |
|---|-----------------------------------|--|
| 1 | Физика | <p><i>Механика.</i> Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения. Механика твёрдого тела. Механика упругих тел. Движение в неинерциальных системах отсчёта. Элементы специальной теории относительности. Колебания и волны. Всемирное тяготение.</p> <p><i>Электродинамика.</i></p> <p>Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле при наличии проводников. Электростатическое поле при наличии диэлектриков. Энергия взаимодействия зарядов и энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Электропроводность твёрдых тел. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах и в вакууме. Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные</p> |

| | | |
|---|------------------------------|--|
| | | <p>электрические цепи. Электромагнитные волны.</p> <p><i>Оптика.</i> Свет как электромагнитная волна. Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике.</p> <p><i>Квантовая физика.</i> Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.</p> <p><i>Молекулярная физика. Термодинамика.</i> Молекулярно-кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Основы термодинамики. Реальные газы и жидкости. Явления переноса. Элементы газодинамики. Понятие о плазме. Твёрдые тела. Самоорганизующиеся системы.</p> |
| 2 | Математика | <p><i>Алгебра</i></p> <p><i>Математический анализ</i></p> <p><i>Геометрия</i></p> <p><i>Теория функций и функциональный анализ.</i></p> |
| 3 | Методика преподавания физики | <p><i>Основное содержание нормативных документов, регулирующих содержание школьного курса физики. Основные положения ФГОС ООО и ФГОС СОО,</i></p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>затрагивающие вопросы обучения. Воспитания и развития учащихся на уроках физики в средней школе. Задачи методики обучения физике как учебной дисциплины.</p> <p><i>Основные задачи обучения физике в учреждениях среднего общего образования. Содержание и структура школьного курса физики. Методы обучения физике. Формы организации учебных занятий по физике. Дифференцированное обучение физике. Планирование учебно-воспитательной работы учителя физики.</i></p> <p><i>Теория решения задач и методика обучения решению задач. Понятие учебная задача. Типы учебных задач по физике. Понятие об алгоритмических предписаниях и эвристических приёмах. Организационные формы и методы обучения школьников решению задач по физике.</i></p> <p><i>Методология и методика физического эксперимента. Взаимосвязь эксперимента и теории. Методология и методика оценки погрешности измерений. Основы техники безопасности в кабинете физики. Основные демонстрационные опыты школьного курса физики по каждому разделу физики. Фронтальные лабораторные работы по физике. методика организации исследовательских работ учащихся по физике.</i></p> |
|--|--|---|

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| | | <p><i>Методика изложения избранных вопросов школьного курса физики.</i> Методика изложения избранных тем школьного курса физики.</p> <p><i>История физических открытий.</i> Знание учёных, чей вклад в науку отмечен в содержании школьного курса физики. Знание фундаментальных экспериментов, изучаемых в школьном курсе физики.</p> |
| 4 | Методика преподавания математики | <p>История математического образования в России. Методология и структура школьного курса математики. Вузовские курсы алгебры, геометрии, математического анализа и теории вероятностей как теоретическая основа школьного курса математики. Математика в системе школьных дисциплин, ее межпредметные связи и возможности для решения прикладных задач. Система дополнительного математического образования и ее роль на современном этапе. Профильное обучение математике, его основные задачи и перспективы. Воспитательные возможности школьного курса математики. Актуальные проблемы математического образования. Концепции развития математического образования. Психолого-педагогические основы обучения математике. Основные цели математической подготовки школьников в формате новых</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>образовательных стандартов. Особенности требований к математической подготовке школьников на современном этапе. Дифференцированный подход к обучению математике и перспективы его реализации. Системно-деятельностный подход как основной принцип обучения математике. Новое качество и методы обучения математике. Модульно-рейтинговое обучение математике. Технологический подход к обучению математике. Технология постановки целей и планирование результатов обучения. Технологический инструментарий обучения.</p> |
|--|--|--|

3. СТРУКТУРА ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

Вступительное испытание проводится в форме решения задания тестового типа.

Задание состоит из двадцати вопросов с выбором ответа: пяти вопросов по физике, пяти – по математике, пяти по методике преподавания физики, пяти – по методике преподавания математики.

На каждый вопрос приводится четыре или пять вариантов ответов (есть задачи на соответствие). Только один из них правильный.

За каждый правильный ответ начисляется 5 баллов.

4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Васильева Г.Н. Методика обучения математике. Часть 1: учебно-методическое пособие / Г.Н. Васильева. — Электрон. текстовые данные. —

Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. — 66 с.

2. Васильева Г.Н. Методика обучения математике. Часть 2: учебно-методическое пособие / Г.Н. Васильева. — Электрон. текстовые данные. — Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. — 75 с.

3. Балюкевич Э.Л. Алгебра и теория чисел: учебное пособие / Э.Л. Балюкевич, З.В. Алферова, А.Н. Романников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 278 с.

4. Оболенский, А. Ю. Лекции по аналитической геометрии: учебно-методическое пособие / А. Ю. Оболенский, И. А. Оболенский. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2004. — 216 с.

5. Веретенников В.Н. Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной / В.Н. Веретенников. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. — 254 с.

6. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой, – М.: Издательский центр «Академия», 2005.

7. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важевская и др.; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой, – М.: Издательский центр «Академия», 2005.

8. Гусев В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: «Академия», 2003. – 432 с. 3.

9. Савельев И.В. Курс общей физики (в 3-х томах) - М.: Лань, 2008.

Дополнительная литература

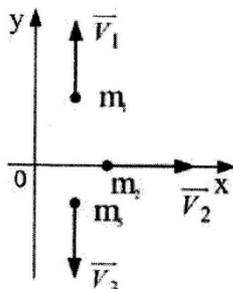
1. Галямова Э.Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов / Э.Х. Галямова. — Электрон. текстовые данные. — Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. — 116 с.
2. Красоленко Г.В. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Теория пределов: учебное пособие / Г.В. Красоленко, Н.В. Сванидзе, Г.В. Якунина. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 116 с.
3. Гусак А.А. Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи: учебное пособие / А.А. Гусак. — Электрон. текстовые данные. — Минск: ТетраСистемс, 2011. — 415 с.
4. Гершензон Е.М., Малов Н.Н., Мансуров А.Н. Курс общей физики. (В 4-х частях: Механика, молекулярная физика, электродинамика, оптика и атомная физика). —М.: М.: Академия, 1999-2001
5. Красин М.С. Мильман О.О. Оценка погрешности измерений при обработке результатов школьного физического эксперимента: Учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов. Изд. 2-е испр. — Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2009. — 94 с.
6. Красин М.С. Система эвристических приёмов решения задач по физике. Теория, методика, примеры: Учебно-методическое пособие. Изд 2-е испр. — Калуга: Калужский государственный педагогический университет им. К.Э. Циолковского, 2009. — 148 с.

ПРИМЕР ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Блок «Физика»

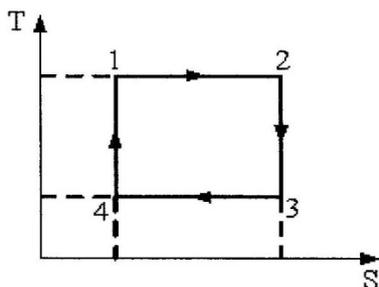
Задание 1. Система состоит из трех шариков, которые движутся так, как показано на рисунке 4. Массы шариков равны $m_1 = 1$ кг, $m_2 = 2$ кг, $m_3 = 3$ кг,

скорости $V_1 = 3$ м/с, $V_2 = 2$ м/с, $V_3 = 1$ м/с. Величина скорости центра масс системы в (м/с) равна



- А. 2/3
- Б. 4
- В. 5/3
- Г. 10

Задание 2. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (Т,S), где S – энтропия. Тепло подводится к система на участке



- А. 1-2
- Б. 2-3
- В. 3-4
- Г. 4-1

Задание 3 . Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S},$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S},$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV,$$

$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0.$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S},$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S},$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV,$$

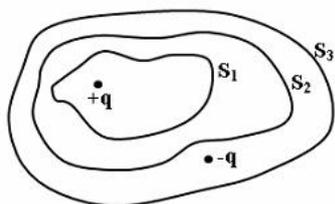
$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

с

справедлива для

- А. Электромагнитного поля при наличии заряженных тел и в отсутствие токов проводимости
- Б. Электромагнитного поля в отсутствие заряженных тел и токов проводимости
- В. Стационарных электрических и магнитных полей
- Г. Электромагнитного поля при наличии заряженных тел и токов проводимости

Задание 4. Дана система точечных зарядов в вакууме и замкнутые поверхности S_1, S_2 и S_3



Поток вектора напряженности электрического поля отличен от нуля через...

- А. Поверхность S_3
- Б. Поверхности S_1 и S_2
- В. Поверхность S_2
- Г. Поверхность S_1

Задание 5. Волновая функция, описывающая атом водорода, определяется главным квантовым числом n , орбитальным квантовым числом l и магнитным квантовым числом m_l . Число различных состояний, соответствующих данному n , равно

- А. n
- Б. n^2
- В. $n - 1$
- Г. $n^2 + 1$

Блок «Методика преподавания физики»

1. Какие виды образовательных результатов выпускников средней общеобразовательной школы указаны в федеральном государственном стандарте среднего общего образования:

- 1) личностные
- 2) общественные
- 3) предметные
- 4) метапредметные
- 5) межпредметные

Варианты ответа:

- А. 1), 2), 3)
- Б. 2), 3), 4)

В. 1), 3), 4)

Г. 3), 4), 5)

2. Укажите, какую из следующих формул, изучаемых в курсе физики средней школы, невозможно вывести без использования интегрального исчисления:

Варианты ответа:

- А. Формула энергии гравитационного взаимодействия
- Б. Формула энергии упруго деформированной пружины
- В. Формула энергии заряженного конденсатора
- Г. Формула периода колебаний математического маятника

3. Укажите, в справедливости какой из формул школьники не могут убедиться экспериментально

Варианты ответа:

- А. Формула силы Лоренца.
- Б. Формула силы Архимеда
- В. Формула периода колебаний математического маятника
- Г. Формула энергии гравитационного притяжения

4. Запишите последовательность цифр, соответствующих физическим опытам учёных, внесших вклад в создание теории электромагнитного поля. Буква, соответствующая более раннему эксперименту должна стоять левее.

| | |
|---|---|
| 1 | Опыт Фарадея по наблюдению явления электромагнитной индукции |
| 2 | Опыт Эрстеда по наблюдению магнитного поля тока |
| 3 | Опыт Ампера по наблюдению магнитного (электродинамического) взаимодействия между параллельными проводниками с током |
| 4 | Опыт Майкельсона по обнаружению эфирного ветра |

Варианты ответа:

- А. 1, 2, 3, 4
- Б. 2, 1, 4, 3
- В. 2, 3, 1, 4
- Г. 3, 2, 1, 4

5. При измерении сопротивления реостата школьники подключили к нему цифровые датчики силы тока и напряжения. Схема установки изображена на рисунке. Какой методологически корректный результат они должны будут записать в отчёте?



Варианты ответа

- А. $R = 4,963 \text{ Ом}$
- Б. $R = (4,96 \pm 0,1) \text{ Ом}$

В. $R = (4,96 \pm 0,04) \text{ Ом}$

Г. $R = (5,0 \pm 0,2) \text{ Ом}$

Блок «Математика»

Задание 1. Обратной к матрице

$$\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$$

является матрица

А. $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -23 & 8 \end{pmatrix}$

Б. $\begin{pmatrix} -8 & -1 \\ -23 & -3 \end{pmatrix}$

В. $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$

Г. $\begin{pmatrix} \frac{1}{8} & 1 \\ \frac{1}{23} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$

Задание 2. Определенный интеграл

$$\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$$

равен

А. 0

Б. $e^4 - e^{-4}$

В. $6 + e^4$

Г. $2e^4$

Задание 3. Несобственный интеграл

$$\int_0^1 \frac{5dx}{x} \text{ равен}$$

А. 1

Б. ∞

В. 0

Г. 5

Задание 4. Предел

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+9}{x} \right)^x$$

равен

А. 1

Б. e^9

В. 9

Г. 0

Задание 5. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{16^n}$ равен

А. 1

Б. 16

В. $+\infty$

Д. 1/16

Блок «Методика преподавания математики»

1. Из предложенных вариантов выберите правильный:

Построение школьного курса математики осуществляется на основе следующего принципа:

1) линейного; 2) концентрического; 3) линейно-концентрического.

2. Установите соответствие:

Этапы применения математики в практике, в процессе решения сюжетных задач:

А) Интерпретация; В) Формализация; С) Решение задачи внутри модели.

Содержание этапа:

- 1) применение конкретных математических методов;
- 2) перевод результатов применения математических методов на язык исходной задачи;
- 3) построение математической модели задачи на основе использования метода математического моделирования;

3. Установите соответствие:

Этапы методики изучения понятий:

- А)** мотивация;
- В)** логико-математический анализ структуры определения;
- С)** выполнение действий подведения под понятие;
- Д)** установление связи с изученными ранее понятиями.

Назначение этапа:

- 1) систематизация, обобщение и классификация известных и вновь изученных понятий;
- 2) формирование умений получать выводы о наличии у объекта, обозначенного термином соответствующего понятия, совокупности свойств, указанных в определении понятия.
- 3) формирование умений распознавать объекты изучаемого понятия;
- 4) выявление существенных свойств изучаемого класса объектов;
- 5) обоснование необходимости изучения нового понятия;
- 6) выделение термина, родового понятия, видовых отличий и оформление опоры.
- 7) комбинирование различных совокупностей свойств, определяющих понятие;
- 8) конструирование утверждения, в котором указаны ближайшее к определяемому родовое понятие, видовые отличия, характеризующие определяемое понятие и название нового понятия.

4. К *прямым* приемам поиска доказательства математических предложений относят:

- А)** прием, состоящий в отыскании опровержения суждения, противоречащего данному;
- В)** прием, состоящий в проверке и отбрасывании всех возможных вариантов, кроме одного;
- С)** прием, состоящий в отыскании необходимых признаков справедливости суждения с последующей проверкой обратимости проведенных рассуждений.

5. Установите соответствие:

Этапы методики изучения правил и алгоритмов:

- А)** мотивация; **Б)** введение правила или алгоритма; **В)** применение правила или алгоритма

Назначение этапа:

- 1) выявление возможностей использования изучаемого правила или алгоритма для решения различных задач
- 2) выявление основных шагов (отдельных операций), из которых состоит решение изучаемого класса задач;
- 3) показ необходимости получения правила или алгоритма решения определенного класса задач;
- 4) получение и оформление ориентировочной основы действий по решению изучаемого класса задач;
- 5) обучение выполнению последовательности действий по решению изучаемого класса задач;