



**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	<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.

		<p>Элементы специальной теории относительности. Колебания и волны. Всемирное тяготение.</p> <p><i>Электродинамика.</i> 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 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.</i> Основные положения ФГОС ООО и ФГОС СОО, 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.</i> Содержание и структура школьного курса физики. Методы обучения физике. Формы организации учебных занятий по физике. Дифференцированное обучение физике. Планирование учебно-воспитательной работы учителя физики.</p> <p><i>Теория решения задач и методика обучения решению задач.</i> 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.</p> <p><i>Методология и методика физического эксперимента.</i> 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</p>

		<p>по физике. методика организации исследовательских работ учащихся по физике.</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 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. 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.
2. 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.
3. Гусев В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: «Академия», 2003. – 432 с. 3.
4. Козак А.В., Пилиди В.С. Линейная алгебра. М.: Вузовская книга, 2005.
5. Архипов Г.В., Садовничий В.А., Чубаринов В.Н. Лекции по математическому анализу. М.: Дрофа, 2008.
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука, 1988.
7. Савельев И.В. Курс общей физики (в 3-х томах) - М.: Лань, 2008.

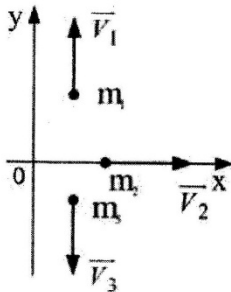
##### **Дополнительная литература**

1. Бершадский М.Е., Гузев В.В. Дидактические и психологические основания образовательной технологии. – М.: «Педагогический поиск», 2003. – 256 с.
2. Дьяченко В.К. Основные направления развития образования в современном мире. – М.: Школьные технологии, 2005. – 512 с.
3. Гусев В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: «Академия», 2003. – 432 с. 3.
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.: Академия, 1999-2001
5. Красин М.С. Система эвристических приёмов решения задач по физике. КГПУ им. К.Э. Циолковского 2009.

## ПРИМЕР ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

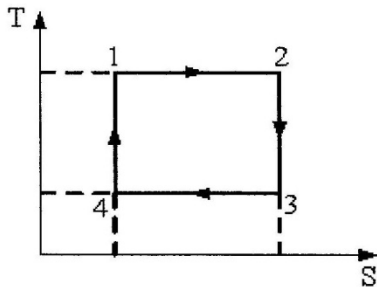
### Блок «Физика»

**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:

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

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

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

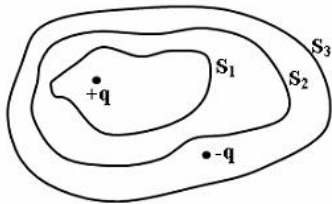
$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

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, внёсших 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**

$\int_0^1 \frac{5dx}{x}$  равен

А. 1

Б.  $\infty$

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;