



**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»

Программа вступительного испытания

Вступительное испытание состоит трех частей:

Часть А и Б предполагает задания с выбором ответа по физике и математике.

Задания А по математике предполагают:

- умение анализировать уравнения и их системы,
- умение находить пределы,
- умение находить производную и первообразную,
- умение проводить операции с векторами,
- умение проводить операции над матрицами,
- уметь проводить статистическую обработку данных.

Задания Б по физике предполагают:

- умение определять и рассчитывать физические величины,
- умение анализировать и сопоставлять физические величины.

Часть В предполагает задания с развернутым ответом, где требуется по предоставленному плану дать определения термина (величины) или охарактеризовать физическое явление.

Часть Г предполагает задания с развернутым ответом, где требуется раскрыть определенные вопросы теории и методики обучения математики или физики.

Максимальная сумма баллов на вступительном экзамене 100 баллов.

В объем экзамена входят следующие разделы высшей математики:

- *Алгебра*
- *Математический анализ*
- *Геометрия*
- *Теория функций и функциональный анализ.*

В объем экзамена входят следующие разделы физики:

Механика. 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.

Электродинамика. 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.

Оптика. Свет как электромагнитная волна. Геометрическая оптика. Оптические инструменты. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия и поглощение света. Релятивистские эффекты в оптике.

Квантовая физика. Квантовые свойства излучения. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.

Молекулярная физика. Термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Основы термодинамики. Реальные газы и жидкости. Явления переноса. Элементы газодинамики. Понятие о плазме. Твёрдые тела. Самоорганизующиеся системы.

На экзамене могут быть рассмотрены следующие вопросы теории и методики обучения:

Теория и методика обучения математике

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.

Теория и методика обучения физике

Общие вопросы теории и методики обучения физике. Методика обучения физике как педагогическая наука. Методология педагогического исследования. История развития методики обучения физике. Задачи методики обучения физике как учебной дисциплины.

Основные задачи обучения физике в учреждениях среднего общего образования. Содержание и структура курса физики. Методы обучения физике. Формы организации учебных занятий по физике. Дифференцированное обучение физике. Планирование учебно-воспитательной работы учителя физики.

Частные вопросы методики обучения физики. Методика обучения физике в школе. Научно-методический анализ курса физики основной школы. Методика изучения разделов: “Механика”, “Молекулярная физика”, “Электродинамика”, “Квантовая физика” в старших классах средней школы. Научно-методический анализ каждого раздела, основные понятия, законы, анализ и методика изучения, основные демонстрации, решение типовых задач. Методика проведения обобщающих занятий. Методика обучения физике на общеобразовательном и профильном уровне.

Литература

1. Козак А.В., Пилиди В.С. Линейная алгебра. М.: Вузовская книга, 2005.
2. Архипов Г.В., Садовничий В.А., Чубаринов В.Н. Лекции по математическому анализу. М.: Дрофа, 2008.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Наука, 1988.
4. Бершадский М.Е., Гузев В.В. Дидактические и психологические основания образовательной технологии. – М.: «Педагогический поиск», 2003. – 256 с. 2. Гусев В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: «Академия», 2003. – 432 с. 3. Дьяченко В.К. Основные направления развития образования в современном мире. – М.: Школьные технологии, 2005. – 512 с. 4. Загвязинский В.И. Исследовательская деятельность педагога: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Загвязинский. – М.: «Академия», 2008. – 176 с. 5. Колесникова И.А., Горчакова-Сибирская М.П. Педагогическое проектирование: учеб. пособие для студ.

- высш. учеб. заведений / И.А. Колесникова, М.П. Горчакова-Сибирская. – М.: «Академия», 2005. – 288 с.
5. 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.
 6. Савельев И.В. Курс общей физики (в 3-х томах) - М.: Лань,2008.
 7. Трофимова Т.И. Курс физики.- М.: Высшая школа, 2002.
 8. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике.- М.: Наука,2009.
 9. 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.
 10. 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.

ПРИМЕР ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Математика

А) Выберите один вариант ответа (за каждое задание по 4 балла).

Задание 1. Система линейных уравнений
$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 1, \\ 4x + 5y + 6z = 2 \end{cases}$$

- 1) имеет бесконечное множество решений
- 2) не имеет решений
- 3) имеет два решения
- 4) имеет единственное решение

Задание 2. Угловой коэффициент прямой, заданной уравнением $x - 5y - 3 = 0$, равен.....

- 1) $\frac{1}{5}$
- 2) $-\frac{3}{5}$
- 3) $\frac{5}{3}$
- 4) $-\frac{1}{5}$

Задание 3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$ равен...

- 1) 2
- 2) $\frac{1}{3}$
- 3) 0
- 4) ∞

Задание 4. Неопределенный интеграл $\int (3x^2 - \sqrt{x} + 1) dx$ равен...

- 1) $x^3 - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + x + C$

- 2) $x^3 - 2x\sqrt{x} + x + C$
- 3) $6x - \frac{1}{2\sqrt{x}} + C$
- 4) $x^3 - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + C$

Задание 5. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака X имеет вид $(\alpha; 24,5)$. Если выборочная средняя равна $\bar{x}_B = 22,3$, то значение α равно

- 1) 20,1
- 2) 2,2
- 3) 20,2
- 4) 21,2

Задание 6. Определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 4 & -3 \\ 2 & 7 & 10 \\ 5 & 2 & 0 \end{vmatrix}$ равен...

- 1) 458
- 2) 273
- 3) - 173
- 4) 0

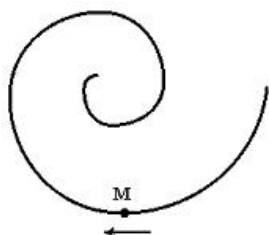
Задание 7. Уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 1$ в его точке с абсциссой $x_0 = 2$ имеет вид:

- 1) $y = 4x - 5$
- 2) $y = 2x - 1$
- 3) $y = - 4x + 1$
- 4) $y = 4x + 11$

Физика

Б) Выберите один вариант ответа (за каждое задание по 5 баллов).

Задание 1. Точка M движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения точки ...

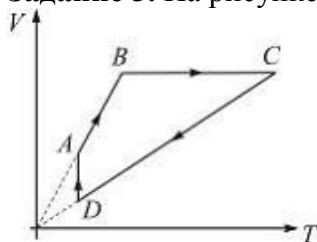


- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) равна нулю

Задание 2. При абсолютно неупругом ударе ...

- 1) выполняется закон сохранения импульса и не выполняется закон сохранения механической энергии
- 2) выполняются законы сохранения импульса и механической энергии
- 3) выполняется закон сохранения механической энергии и не выполняется закон сохранения импульса
- 4) не выполняются законы сохранения импульса и механической энергии

Задание 3. На рисунке приведен цикл, осуществляемый с идеальным газом.

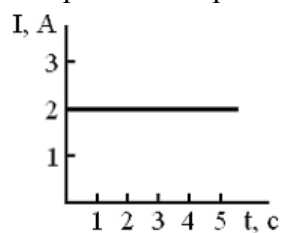


Внутренняя энергия **не изменяется** на участке ...

- 1) AB
- 2) DA
- 3) BC
- 4) CD

Задание 4.

За время 3 с через сечение проводника проходит заряд ____ Кл.



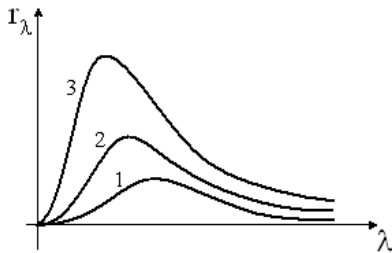
- 1) 6
- 2) 2
- 3) $\frac{2}{3}$
- 4) $\frac{3}{2}$

Задание 5. Модуль вектора магнитной индукции на расстоянии R от бесконечно длинного проводника, по которому течет ток I , равен B . Модуль вектора магнитной индукции на расстоянии $2R$ от бесконечно длинного проводника, по которому течет ток $2I$, равен

- 1) 2В.
- 2) 4В.
- 3) $\frac{1}{2}$ В.
- 4) В.

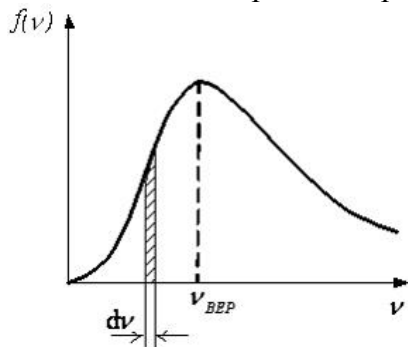
Задание 6.

На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при различных температурах. **Верным** является утверждение, что ...



- 1) наибольшей температуре соответствует кривая 2
- 2) наибольшей температуре соответствует кривая 1
- 3) наибольшей температуре соответствует кривая 3
- 4) спектральная плотность энергетической светимости не зависит от температуры

Задание 7. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$ – доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до $v + dv$ в расчете на единицу этого интервала.



Для этой функции **верным** является утверждение, что с увеличением температуры ...

- 1) максимум кривой смещается влево
- 2) максимум кривой смещается вправо
- 3) величина максимума функции увеличивается
- 4) площадь под кривой уменьшается

Задание 8. Электрон влетает в однородное магнитное поле под углом $\alpha = 30^\circ$ к линиям магнитной индукции.

По какой траектории будет двигаться электрон в магнитном поле?

- 1) по прямой линии.
- 2) по окружности.
- 3) по винтовой линии.

- 4) по параболе.

В) Дать развернутый ответ (за каждое задание по 10 баллов).

Задание 1. Опишите явление *теплопроводности*, используя план:

- определение;
- условия протекания;
- объяснение с точки зрения соответствующей теории;
- проявление в природе, использование в быту и в технике.

Задание 2. Дайте описание физической величины – *емкости конденсатора*, используя план:

- какой процесс (явление) или свойство материального объекта характеризует эта величина;
- определение;
- формула;
- единицы измерения и их физический смысл.

Методика преподавания физики и математики

Г) Дать развернутый ответ по теме (за каждое задание до 10 баллов)

Задание 1. Особенности формирования основных понятий на этапе обучения физике и математике в основной школе.

Задание 2. Формы организации и особенности проведения учебных занятий по физике и математике в вузе.