

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОГРАММА

вступительного экзамена **Физика**
для поступающих в магистратуру на направление
03.04.01 ПРИКЛАДНЫЕ МАТЕМАТИКА И ФИЗИКА

Поступающие на физический факультет ПГНИУ для обучения в магистратуре по направлению «Прикладные математика и физика» сдают вступительное испытание в форме письменного экзамена **по физике**.

Экзаменационный билет письменного экзамена содержит 2 теоретических вопроса, составленных в соответствии с предложенной программой.

Время выполнения письменной работы – **60 минут**.

Максимальная оценка за письменную работу (суммарно 80 баллов) выставляется за полный и правильный ответ на каждый вопрос билета с примерами использования описываемых явлений и указанием границ их применимости, единиц измерения используемых физических величин, числовых значений фундаментальных физических постоянных.

Минимальная положительная оценка (суммарно 48 баллов) выставляется за ответ на каждый вопрос билета, в котором абитуриент обнаруживает понимание основных физических закономерностей, но излагает материал неполно, допускает ошибки в определении физических законов и понятий, определений: не умеет последовательно изложить свои суждения, привести примеры.

1. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Пределы применимости классической механики.
2. Импульс системы материальных точек. Центр инерции. Уравнение движения центра инерции. Закон сохранения импульса.
3. Момент импульса системы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
4. Работа. Потенциальные силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
5. Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа. Уравнения Лагранжа.
6. Симметрии и законы сохранения.
7. Гамильтонова механика. Функция Гамильтона. Уравнения Гамильтона.
8. Движение в центральном поле. Орбиты. Законы Кеплера.
9. Движение твердого тела. Уравнение движения твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия твердого тела.
10. Колебания. Уравнения свободных незатухающих колебаний. Затухание колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.
11. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплоемкость. Термодинамические процессы.
12. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия.
13. Термодинамические потенциалы: внутренняя энергия, энтальпия, свободная энергия, свободная энтальпия.

14. Равновесная система в термостате. Распределение Гиббса. Термодинамический смысл параметров распределения Гиббса.
15. Классический идеальный газ. Уравнение Менделеева - Клапейрона.
16. Классический идеальный газ. Распределение Больцмана и Максвелла.
17. Идеальные ферми- и бозе- газы. Распределения Ферми - Дирака и Бозе - Эйнштейна.
18. Реальные газы. Межмолекулярное взаимодействие. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
19. Фазовые переходы первого и второго рода. Равновесие фаз. Правило фаз Гиббса.
20. Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Уравнения Эренфеста.
21. Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Теорема Гаусса.
22. Потенциал. Связь потенциала и напряженности. Теорема о циркуляции напряженности электростатического поля.
23. Диэлектрики. Векторы поляризации и электрической индукции. Теорема Гаусса для поля в диэлектриках.
24. Постоянный ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Э.Д.С. Правила Кирхгофа.
25. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара. Теорема о циркуляции магнитного поля в вакууме. Теорема о магнитном потоке. Закон Ампера. Сила Лоренца.
26. Магнитное поле в магнетиках. Вектор намагничения. Теорема о циркуляции магнитного поля в магнетике.
27. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Вихревое электрическое поле.
28. Уравнения Максвелла. Ток смещения.
29. Электромагнитные волны.
30. Энергия и импульс электромагнитного поля.
31. Распространение электромагнитных волн в проводящей среде. Скин-эффект.
32. Волновая функция. Принцип суперпозиции. Уравнение Шредингера.
33. Одномерное движение квантовой частицы. Частица в ящике. Прохождение через барьер, туннелирование.
34. Квантовый осциллятор.
35. Основы квантовомеханической теории атома водорода. Квантовые числа.

Составитель: профессор А.Н.Захлевных.

Программа одобрена Ученым советом физического факультета ПГНИУ.