

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рекомендовано
Учебно-методическим советом МГППУ
протокол № 1 от 16.09.2016 г.

УТВЕРЖДЕНО
Решением Ученого совета
протокол № 8 от 21.09.2016 г.

**ПРОГРАММА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ФИЗИКЕ
ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ ГРАЖДАН, ПОСТУПАЮЩИХ В
МГППУ В 2017 ГОДУ**

**по направлениям подготовки
квалификация: «бакалавр»**

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
1. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ	3
2. ТРЕБУЕМЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ	6
3. ЛИТЕРАТУРА.....	7
4. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ.....	7
5. ОЦЕНИВАНИЕ АБИТУРИЕНТА НА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ ПО ФИЗИКЕ	9
6. ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО ФИЗИКЕ	9

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа¹ составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 14 октября 2015 г. N 1147 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», регламентирует содержание вступительных испытаний по физике, проводимых МГППУ самостоятельно.

Программа общеобразовательных вступительных испытаний составлена в соответствии с требованиями предмета «физика» в объеме государственных итоговых испытаний среднего общего образования.

1. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

1. Механика.

Кинематика

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка. Её радиус-вектор: траектория, перемещение, путь. Сложение перемещений. Скорость материальной точки. Сложение скоростей. Ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом α к горизонту. Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки. Центростремительное ускорение точки. Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Динамика

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО. Третий закон Ньютона для материальных точек. Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами равны. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты h над поверхностью планеты радиусом R_0 . Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения. Давление.

Статика

Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твердого тела в ИСО. Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Законы сохранения в механике.

Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы (на малом перемещении). Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек: в ИСО. Потенциальная энергия для потенциальных сил. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии.

Механические колебания и волны.

¹ Программа разработана специалистами Учебного центра «ТРЕТЬЯ СТУПЕНЬ» МГППУ (Учебный центр подготовки к ЕГЭ, ОГЭ и общеобразовательным вступительным испытаниям, проводимым МГППУ самостоятельно, <http://ege-gia.ru>).

Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука.

2. Молекулярная физика. Термодинамика.

Молекулярная физика

Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ). Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц. Уравнение $p = nkT$. Модель идеального газа в термодинамике. Выражение для внутренней энергии. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Уравнение Менделеева-Клапейрона (применимые формы записи). Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа (применимые формы записи). Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов. Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества ν): изотерма, изохора, изобара. Графическое представление изопроцессов на диаграммах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Влажность воздуха. Относительная влажность. Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости. Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация. Преобразование энергии в фазовых переходах.

Термодинамика

Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на диаграмме. Первый закон термодинамики. Адиабата. Второй закон термодинамики, необратимость. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Уравнение теплового баланса.

3. Электродинамика

Электрическое поле

Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Поле точечного заряда, однородное поле. Картины линий этих полей. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов: внутри проводника внутри и на поверхности проводника. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора.

Електроёмкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Законы постоянного тока

Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока сторонних сил. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников. Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод.

Магнитное поле

Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера, её направление и величина. Сила Лоренца, её направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

Электромагнитная индукция

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в прямом проводнике длиной l , движущемся в однородном магнитном поле. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитные колебания и волны

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Оптика.

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Законы преломления света. Преломление света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном

падении монохроматического света с длиной волны λ на решётку с периодом d . Дисперсия света.

4. Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Энергия свободной частицы. Импульс частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы.

5. Квантовая физика

Корпускулярно-волновой дуализм

Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах. Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность.

Физика атома

Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода. Лазер.

Физик атомного ядра

Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра. Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Электронный β -распад. Позитронный β -распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.

2. ТРЕБУЕМЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

На вступительном испытании по физике абитуриент должен:

Знать и понимать:

- смысл физических понятий
- смысл физических величин
- смысл физических законов, принципов, постулатов

Уметь:

- описывать и объяснять:
- физические явления, физические явления и свойства тел
- результаты экспериментов
- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа
- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще не известные явления;

- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще не известные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей применять полученные знания для решения физических задач

3. ЛИТЕРАТУРА

1. Белага В. В., Ломаченков И. А., Панебратцев Ю. А., Физика. 7 класс. Учебник, М.: Просвещение, 2015г., 144с.
2. Белага В. В., Ломаченков И. А., Панебратцев Ю. А., Физика. 8 класс. Учебник. М.: Просвещение, 2015г., 180с.
3. Белага В. В., Ломаченков И. А., Панебратцев Ю. А., Физика. 9 класс. Учебник. М.: Просвещение, 2014г., 176с.
4. Кабардин О. Ф., Физика. 7 класс. Учебник. М.: Просвещение, 2016г., 174с.
5. Кабардин О. Ф., Физика. 8 класс. Учебник. М.: Просвещение, 2016г., 176с.
6. Кабардин О. Ф., Физика. 9 класс. Учебник. М.: Просвещение, 2014г., 176с.
7. Касьянов В.А., Физика. 10 класс. Базовый уровень, М.: Дрофа, 2016г., 288с.
8. Касьянов В.А., Физика. 10 класс. Углублённый уровень, М.: Дрофа, 2016г., 448с.
9. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. / Под ред. Парфентьевой Н. А., Физика. 10 класс. Базовый уровень, М.: Просвещение, 2016г., 416с.
10. Мякишев Г. Я., Физика. 11 класс. Базовый уровень, 2016г., 416с.
11. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Физика. Механика. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник, М.: Дрофа, 2016г., 512с.
12. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Углублённый уровень, М.: Дрофа, 2016г., 352с.
13. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Физика. Электродинамика. Углубленный уровень. 10–11 классы. Учебник, М.: Дрофа, 2016г., 480с.
14. Парфентьева Н. А., Сборник задач по физике. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни, М.: Просвещение, 2015г., 206с.
15. Перышкин А.В., Гутник Е.М.. 9 класс. Учебник. М.: Дрофа 2016 г., 320 с.
16. Перышкин А.В., Физика. 7 класс. Учебник. М.: Дрофа, 2015 г., 224с.
17. Перышкин А.В., Физика. 8 класс. Учебник. М.: Дрофа. 2015 г., 240с.
18. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А., Физика. 10 класс. Базовый уровень, М.: Дрофа, 2016г., 272с.
19. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Физика. 7 класс. Учебник. М.: Дрофа, 2015 г., 224с.
20. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Чаругин В.М., Физика. 9 класс. Учебник. М.: Дрофа, 2016г., 272 с.
21. Рымкевич А.П., Физика. 10–11 классы. Задачник, М.: Дрофа, 2015г, 192с.

4. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ФИЗИКЕ

Проведение общеобразовательного вступительного испытания по физике осуществляется в МГППУ по следующим правилам.

Вступительное испытание начинается, как правило, в 9:00 ч. в дни и аудитории, указанные в расписании (графике) проведения вступительного испытания, утвержденным ректором МГППУ.

Вступительное испытание проводится в форме **письменного экзамена**. На письменный экзамен отводится **3 часа 30 минут (210 минут)**. В вышеназванное время не входит время, потраченное сотрудниками приемной комиссии на организационные вопросы по процедуре проведения вступительного испытания.

Письменный экзамен проводится по тестовым заданиям, выданным абитуриентам. Задания представлены по различным вариантам. В варианте содержатся 40 тестовых заданий. Абитуриент обязан выполнять только тот вариант, который он получил от приемной комиссии.

Абитуриент выполняет письменную работу на бланках-листах, предоставляемых ему приемной комиссией. Абитуриент в обязательном порядке оформляет титульный лист письменной работы по образцу, утвержденному в МГППУ. Остальные бланки-листы предназначены для выполнения самой работы по тестовым заданиям варианта.

Запрещено делать какие-либо пометки на листах, предназначенных для выполнения письменной работы – тестовых заданий вступительных испытаний, и раскрывающих авторство работы.

По окончании времени вступительного испытания абитуриент обязан прекратить выполнение работы и сдать бланки-листы, выданные ему для выполнения тестовых заданий вступительного испытания вместе с титульным листом, членам приемной комиссии.

Во время проведения вступительного испытания абитуриенты обязаны соблюдать правила его проведения, а именно:

- до входа в аудиторию выключать личные средства коммуникаций, не держать их при себе и не пользоваться ими во время вступительных испытаний;
- держать личные вещи (сумки, пакеты, рюкзаки, средства коммуникации и прочее) на специально отведенном для этого столе – у выхода из аудитории, либо месте, указанном сотрудниками приемной комиссии;
- выходить из аудитории абитуриенту только в исключительных случаях, с разрешения сотрудника приемной комиссии (как правило, не более одного раза). При этом задание и листы с решениями и ответами остаются на столе сотрудника приемной комиссии.

Абитуриенту во время вступительного испытания запрещено:

- вести разговоры с другими абитуриентами;
- пользоваться шпаргалками, учебными, методическими, научными и прочими материалами, выполненными, представленными и полученными ими или другими людьми в любых формах и видах (включая электронно-коммуникационные устройства, и прочее);
- вступать в пререкание с заместителем председателя приемной комиссии, членами приемной комиссии, дежурными;
- производить действия и совершать поступки, мешающие нормальной работе приемной комиссии по проведению вступительного испытания, а также выполнению работы других абитуриентов.

В случае нарушения абитуриентом правил проведения вступительного испытания, заместитель председателя приемной комиссии или ответственный секретарь приемной комиссии могут прекратить вступительное испытание, удалив абитуриента из аудитории. При этом, приемной комиссией составляется акт.

Абитуриенту, опоздавшему на вступительное испытание, не продлевается время на его выполнение. При этом, приемной комиссией фиксируется фактическое время.

Покинуть аудиторию абитуриент может в любой момент, завершив или прервав, таким образом, вступительное испытание. Работа в этом случае все равно будет оценена предметной экзаменационной комиссией.

Ответственность за соблюдение регламента данных правил несет заместитель председателя приемной комиссии и ответственный секретарь приемной комиссии, утвержденные приказом ректора МГППУ.

5. ОЦЕНИВАНИЕ АБИТУРИЕНТА НА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ВСТУПИТЕЛЬНОМ ИСПЫТАНИИ ПО ФИЗИКЕ

Оценка правильности выполнения заданий осуществляется по 100-бальной шкале.

Вариант содержит 5 заданий. Критерии оценивания варианта представлены в таблице 1 по типам задач.

Максимальный общий балл составляет 100.

Прошедшим вступительные испытания считается абитуриент, набравший не менее 45 баллов.

Таблица 1 - Критерии оценивания

№ п.п.	Тематика заданий	Максимальное количество баллов по заданиям раздела
1.	Механика	20
2.	Механика	20
3.	Молекулярная физика	20
4.	Молекулярная физика	20
5.	Электростатика	20
ИТОГО:		100

6. ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО ФИЗИКЕ

Задача 1 (Механика)

Тело массой 600 г под действием некоторой силы приобрело ускорение $1,5 \text{ м/с}^2$. Какое ускорение приобретет тело массой 400 г под действием такой же силы?

Задача 2 (Молекулярная физика)

Некоторое вещество имеет молярную массу M , плотность ρ . Чему равно число молекул в единице объема этого вещества, в единице массы, в теле объемом V и в теле массой m ?

Задача 3 (Электростатика)

Два заряда Q_1 и Q_2 находятся на расстоянии 9 см друг от друга. Найти напряженность поля в точках, отстоящих на 3 см от заряда Q_2 . Считать заряд Q_1 в 4 раза больше заряда Q_2 . Рассмотреть случаи, когда а) $Q_1 > 0, Q_2 > 0$; б) $Q_1 > 0, Q_2 < 0$; в) $Q_1 < 0, Q_2 > 0$; г) $Q_1 < 0, Q_2 < 0$.