

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Московский государственный строительный
университет»

**УТВЕРЖДАЮ**
Ректор НИУ МГСУ
П.А. Акимов
м.п.
01 ноября **2022**

**Программа вступительного испытания
по общеобразовательной дисциплине «Физика»**

Москва, 2022

1. Цели и задачи вступительного испытания.

Настоящая программа сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Сложность программы соответствует уровню сложности ЕГЭ по физике.

Целью вступительного испытания по физике является оценка уровня освоения лицами, поступающими на первый курс для обучения по программам бакалавриата и (или) специалитета, общеобразовательной дисциплины «Физика» в объёме программы среднего общего образования, а также выявления наиболее способных и подготовленных поступающих к освоению реализуемых ОПОП.

При проведении вступительного испытания по общеобразовательной дисциплине «Физика» основное внимание должно быть обращено на понимание экзаменуемым сущности физических явлений и законов, на умение истолковать смысл физических величин и понятий, а также на умение решать физические задачи по разделам программы. Поступающий должен уметь пользоваться при расчётах системой СИ и знать единицы основных физических величин.

2. Требования к уровню подготовки поступающих.

Поступающий должен знать/понимать: смысл физических понятий, величин, физических законов, принципов, постулатов.

Поступающий должен уметь:

- описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов, фундаментальные опыты;
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- делать выводы на основе экспериментальных данных, измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- применять полученные знания для решения физических задач.

3. Описание вида контрольно-измерительных материалов.

Вступительное испытание для поступающих в НИУ МГСУ состоит из трех частей. В части А содержатся задания основных тематических блоков дисциплины, которые должен знать абитуриент. Задания базового уровня сложности требуют выбора одного ответа из четырех предложенных.

Часть В содержит задания повышенного уровня сложности. На выбор представлено шесть правильных ответов из предложенного перечня ответов.

Часть С содержит задания высокого уровня сложности. На выбор представлено восемь правильных ответов из предложенного перечня ответов.

4. Порядок и форма проведения вступительного испытания.

Вступительное испытание по физике проводится в форме компьютерного тестирования с выбором варианта ответа.

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале.

5. Продолжительность вступительного испытания.

Продолжительность вступительного испытания составляет 120 минут.

6. Шкала оценивания.

Наименование части вступительного испытания	Количество вопросов	Количество баллов за вопрос
А	12	3
В	6	6
С	2	14
ИТОГО	20	100

7. Градация баллов по критериям

Каждая задача каждой части оценивается в соответствии со шкалой оценивания, представленной в таблице, если выбран верный ответ, и в 0 баллов, если ответ выбран неверно.

8. Язык проведения вступительного испытания.

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. МЕХАНИКА.

1.1 Кинематика.

Механическое движение. Система отсчёта. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Относительность движения. Графический метод описания движения. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Криволинейное движение.

Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости.

Центростремительное ускорение.

1.2 Основы динамики.

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Сложение сил.

Третий закон Ньютона. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения.

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Движение планет и искусственных спутников.

1.3 Законы сохранения в механике.

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Коэффициент полезного действия механизмов.

1.4. Статика.

Момент сил. Условие равновесия материальной точки и твердого тела.

1.5. Механика жидкостей и газов.

Давление жидкости. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс.

Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Изменение атмосферного давления с высотой. Закон Бернулли.

2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

2.1 Основы молекулярно-кинетической теории.

Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Диффузия. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Количество вещества. Взаимодействие молекул.

2.2 Идеальный газ модель реального газа.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура. Абсолютная температурная шкала.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

2.3 Тепловые явления.

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоёмкость вещества. Тепловое равновесие, теплопередача. Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Адиабатный процесс. Необратимость процессов.

Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

2.4. Жидкие и твердые тела.

Изменение агрегатного состояния тел. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха.

Твердые кристаллические и аморфные тела. Свойства твердых тел. Процесс плавления твердых тел.

3. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ.

3.1 Электростатика.

Электризация. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.

Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле.

Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряжённостью электрического поля и разностью потенциалов.

Ёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия электрического поля.

3.2 Законы постоянного тока.

Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока.

Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов.

Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.

Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Понятие о плазме. Ток в вакууме. Электронная эмиссия.

Полупроводники. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод. Транзистор.

3.3 Магнитное поле. Электромагнитная индукция.

Магнитное взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Магнитные свойства веществ, Магнитная проницаемость. Ферромагнетизм.

Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.

4.1 Механические колебания и волны.

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.

Колебания пружинного маятника. Превращение энергии при гармонических колебаниях.

Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение механических волн в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения волны. Длина волны.

Уравнение волны. Стоячая волна.

Звуковые волны. Скорость звука.

4.2 Электромагнитные колебания и волны.

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре.

Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Излучение и приём электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

5. ОПТИКА.

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления. Полное отражение. Предельный угол полного отражения. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале.

Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.

Скорость света и её опытное определение. Дисперсия.

Интерференция света и её применение в технике.

Дифракция света. Дифракционная решетка.

Элементы специальной теории относительности. Постулаты специальной теории относительности. Связь между массой и энергией.

6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.

6.1 Световые кванты.

Фотоэффект и его законы. Кванты света. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике.

6.2 Атом и атомное ядро

Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом.

Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Протоны и нейтроны. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции. Термоядерные реакции.

ПЕРЕЧЕНЬ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ

1. Громцева О. И. ЕГЭ 2019, 100 баллов. Физика: Самостоятельная подготовка к ЕГЭ / О.И. Громцева // – М.: Изд. «Экзамен», 2019. - 383 с.
2. Демидова М. Ю. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями / М.Ю. Демидова, В. А. Грибов, А. И. Гиголо.– М.:– Изд. «Экзамен», 2017.– 430 с.
3. Демидова М. Ю., Грибов В. А., Гиголо В. А. ЕГЭ. Физика:. Типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов /под. Ред. М. Ю. Демидовой/ – М.: Изд. «Национальное образование», 2018.– 384 с.
4. Зорин Н. И. ЕГЭ 2019. Физика: задания, ответы, комментарии / Н.И. Зорин./– М: Эксмо, 2018.– 224 с.
5. Лукашева Е. В. ЕГЭ 2019, Тренажёр. Физика./ Е. В. Лукашева, Н. И. Чистякова //– М.: Изд.: «Экзамен», 2019.– 214 с.
6. Лукашева Е. В. ЕГЭ 2020. Физика. 14 вариантов. Типовые варианты экзаменационных заданий от разработчиков ЕГЭ / Е. В. Лукашева, Н. И. Чистякова /– М.: Изд. «Экзамен». 2019. -167 с.
7. Мякишев Б. Б. Физика: Учеб. для 11 кл. общеобразовательных учреждений / Г.Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев. – 15-е изд. – М.: Просвещение, 2017. – 381 с.
8. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. – М.: Просвещение, 2017 – 2020, 416 с.
9. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика. 11 класс. – М.: Просвещение, 2016 – 2020, 399 с.
10. Парфентьева Н. А. Сборник задач по физике. 10-11 классы. Базовый и профильный уровни. – М.: Просвещение, 2015. – 206 с.
11. Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2019, 320 с
12. Пурышева Н.С., Ратбиль Е.Э. Физика. Большой сборник тематических заданий для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2018, 157 с.
13. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике. 10 – 11 класс. – М.: Дрофа, 2018 - 2020, 192 с.
14. Фадеева А. А. ЕГЭ 2019. Физика: тренировочные варианты / А. А. Фадеева // – Москва: Эксмо, 2018.– 280 с.

ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ВОПРОСОВ ПО КАЖДОЙ ЧАСТИ

Пример задания части А

Велосипедист равномерно проехал 1,2 км за 4,8 мин. Определить угловую скорость вращения колеса велосипеда радиусом 0,28 м, если колеса катятся по шоссе без скольжения. Округлить до целого числа.

- Ответ 1
- Ответ 2
- Ответ 3
- Ответ 4

Пример задания части В

Деревянный шар лежит в сосуде с водой так, что половина его погружена в воду. С какой силой давит шар на дно сосуда, если масса шара 1,2 кг, плотность дерева 800 кг/м^3 , плотность воды 1000 кг/м^3 . Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

- Ответ 1
- Ответ 2
- Ответ 3
- Ответ 4
- Ответ 5
- Ответ 6

Пример задания части С

В цилиндрическом сосуде под поршнем массой 15 кг находится идеальный газ при температуре 27°C . После того, как на поршень сверху поставили гирию, и система пришла в равновесие, температура газа оказалась равной 127°C , а объем, занимаемый газом, уменьшился на 20%. Найти массу гири. Трением поршня о стенки сосуда и атмосферным давлением пренебречь. Округлить число до целых.

- Ответ 1
- Ответ 2
- Ответ 3
- Ответ 4
- Ответ 5
- Ответ 6
- Ответ 7
- Ответ 8