

| | | |
|---------------------|--|--|
| АНО ВО «ВХУТЕИН» | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ | Программа вступительного испытания ФИЗИКА |
| | АНО ВО «ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» | Стр. 1 из 9 |
| | СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА | |

Утверждаю:
Ректор *Т.В. Ляшенко* Ляшенко Т.В.
Приказ № 40-0/20 от 29.10.2020 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,
Проводимого АНО ВО «ВХУТЕИН» самостоятельно,
для поступающих на 1-й курс
по общеобразовательным программам бакалавриата
«ФИЗИКА»
в 2021 году**

Санкт – Петербург
2019

| | | |
|---------------------|--|--|
| АНО ВО «ВХУТЕИН» | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ | Программа вступительного испытания ФИЗИКА |
| | АНО ВО «ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» | Стр.2из 9 |
| | СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА | |

Содержание

| | |
|---|-----------------------|
| 1.Требования к письменному экзамену..... | 3 |
| 2.Содержание программы..... | 3 |
| 2.1. Механика | 3 |
| 2.2 Молекулярная Физика..... | 4 |
| 2.3. Электродинамика | 4 |
| 2.4.Основы Относительности..... | 6 |
| | Специальной Теории |
| 3.Рекомендуемая литература..... | 6 |
| 4.Порядок и форма проведения вступительных испытаний..... | 7 |
| 5.Критерии оценивания вступительного испытания..... | 7 |
| 6. Примерные варианты тестовых заданий..... | 8 |

| | | |
|---------------------|--|--|
| АНО ВО «ВХУТЕИИ» | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ | Программа вступительного испытания ФИЗИКА |
| | АНО ВО «ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» | Стр.3из 9 |
| | СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА | |

1.ТРЕБОВАНИЯ К ПИСЬМЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ.

Программа регламентирует порядок проведения вступительного испытания при приеме в Институт.

Вступительное испытание проводится в форме экзаменационного тестирования, главная цель которого определить уровень освоения абитуриентом федерального государственного образовательного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования по физике.

Абитуриент, сдающий вступительный экзамен, должен показать знания, навыки и умения, соответствующие федеральному государственному образовательному стандарту основного общего и среднего (полного) общего образования по физике.

При ее составлении учитывались также «Примерная программа по физике для основной и средней школы»,

При проведении вступительных испытаний по физике основное внимание должно быть обращено на понимание абитуриентом сущности физических явлений и физических законов, на умение истолковать физический смысл величин и понятий,

Абитуриент должен знать единицы основных физических величин.

Абитуриенты должны владеть важнейшими категориями научного знания, логикой генезиса научного познания: от явлений и фактов к моделям и гипотезам, далее к выводам, законам, теориям, их проверке и применениям, понимать взаимосвязь теории и эксперимента, проявить осведомленность в вопросах, связанных с историей важнейших открытий в физике и ролью отечественных и зарубежных ученых в развитии физики.

2.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. МЕХАНИКА

КИНЕМАТИКА

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета Материальная точка. 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 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 (ИСО). 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. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты над поверхностью планеты. 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.

| | | |
|---------------------|--|--|
| АНО ВО «ВХУТЕИИ» | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ | Программа вступительного испытания ФИЗИКА |
| | АНО ВО «ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» | Стр.4из 9 |
| | СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА | |

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. 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

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 воли. Звук. Скорость звука.

2.2 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 молекулярнокинетической теории (МКТ). 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. Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Менделеева-Клапейрона (применимые формы записи). Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа (применимые формы записи). Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов. Изопрцессы с постоянным числом частиц (с постоянным количеством вещества). Графическое представление изопрцессов 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. Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. Уравнение теплового баланса.

2.3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

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

| | | |
|---------------------|--|--|
| АНО ВО «ВХУТЕИИ» | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ | Программа вступительного испытания ФИЗИКА |
| | АНО ВО «ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» | Стр.5из 9 |
| | СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА | |

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 и на поверхности проводника. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Напряжение и ЭДС. 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. 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 постоянных магнитов. 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, 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.

ОПТИКА

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Законы преломления 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

| | | |
|---------------------|--|--|
| АНО ВО «ВХУТЕИИ» | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ | Программа вступительного испытания ФИЗИКА |
| | АНО ВО «ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» | Стр.биз 9 |
| | СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА | |

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 источников. Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света на решётку. Дисперсия света.

2.4. 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

КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

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.

ФИЗИКА 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.

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Громцева, О.И. ЕГЭ 2021 Физика. 100 баллов. Самостоятельная подготовка.- Экзамен.2021.
2. Яковлев, И.В. Физика. Полный курс подготовки к ЕГЭ. – МЦМНО. 2020
3. Демидова, М. Ю., Гиголо, А. И., Грибов, В. А. Я сдам ЕГЭ! Физика. Практикум и диагностика. - Просвещение.2017.
4. Балаш, В.А. Задачи по физике и методы их решения. - ЁЁ Медиа.2012.
5. Парфентьева, Н.А. 25 шагов к сдаче ЕГЭ. Решение задач по физике. –Лаборатория знаний. 2017.
6. Касаткина, И.Л. Новый репетитор по физике для подготовки к ЕГЭ механика, молекулярная физика, термодинамика. –Феникс. 2018.

| | | |
|---------------------|--|--|
| АНО ВО «ВХУТЕИН» | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ | Программа вступительного испытания ФИЗИКА |
| | АНО ВО «ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» | Стр.7из 9 |
| | СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА | |

4. ПОРЯДОК И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ.

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзаменационного тестирования.

Задания вступительного испытания включают:

- задания с кратким ответом с записью ответа в виде числа или слова.

Эти задания направлены на проверку усвоения наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

- задания на соответствие или изменение физических величин с записью ответа в виде последовательности цифр.

Продолжительность экзамена 90 минут.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание оценивается по стобальной шкале.

Верное выполнение каждого задания оценивается в 4 балла.

Минимальное количество баллов на письменном экзамене, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 44 балла.

Максимальное количество баллов за все тестовое задание – 100 баллов.

Оценка **«отлично» (88 – 100 баллов)** ставится в том случае, если в письменной работе абитуриент продемонстрировал уровень, полностью соответствующий программным требованиям вступительных испытаний.

Оценка **«хорошо» (72 - 84 баллов)** ставится в том случае, если абитуриент продемонстрировал хороший уровень знаний, навыков и умений, соответствующий программным требованиям вступительных испытаний.

- обладает хорошими знаниями правил из основных разделов Физики, умеет их применять на практике;

- допущены 2-3 ошибки в процессе тестирования.

Оценка **«удовлетворительно» (44 – 68 баллов)** – выставляется в том случае, если абитуриент продемонстрировал уровень, минимально соответствующий программным требованиям вступительных испытаний:

- обладает знаниями из разделов Физики, умеет их применять на практике;

- допущены 4-5 ошибок в процессе тестирования.

Оценка **«неудовлетворительно» (менее 44 баллов)** выставляется в случае, когда абитуриент продемонстрировал уровень, не соответствующий программным требованиям вступительных испытаний.

- абитуриент обладает весьма слабыми знаниями по всем разделам Физики, не умеет их применять на практике;

6. ПРИМЕРНЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Какие системы называются эквивалентными

| | | |
|---------------------|--|--|
| АНО ВО «ВХУТЕИН» | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ | Программа вступительного испытания ФИЗИКА |
| | АНО ВО «ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» | Стр.8из 9 |
| | СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА | |

1.системы, оказывающие одинаковое механическое воздействие на одно и то же тело

- 2.силы, действующие на разные тела
- 3.силы, расположенные в одной плоскости и приложенные к одному телу
- 4.силы, способные заменять действия других сил

2.Что изучает динамика?

- 1.основные законы механического движения физических тел**
- 2.движения материальной точки
- 3.движения абсолютно твердого тела
- 4.состояние равновесия тела
- 5.различные виды механического движения

3.Под равновесием понимают

- 1.состояние абсолютного покоя или состояние равномерного прямолинейного движения**
- 2.состояние абсолютного покоя
- 3.состояние равномерного прямолинейного движения
- 4.состояние покоя
- 5.состояние равномерного движения тела

4.Никола Тэсла – легендарный сербский учёный, работал над передачами электроэнергии на дальние дистанции с помощью:

1. постоянного тока
2. статического электричества

3. переменного тока

5.За счет чего, в первую очередь, у полярной молекулы появился электрический момент?

- 1.за счет сдвига центра масс;
- 2.за счет образования химической связи между атомами;
- 3.за счет вращения электронов;

4.за счет разнесения центров положительного и отрицательного зарядов;

6.У каких веществ самая широкая «запрещенная зона»?

- 1.диэлектрики;**
- 2.полупроводники;
- 3.проводники;
- 4.ферромагнетики;

7.В каком из перечисленных устройств использованы автоколебания?

1. груз, колеблющийся на нити
- 2.) груз, колеблющийся на пружине
- 3.) колебательный контур радиоприемника

4. механические часы

5. рессоры автомобиля

8.Для реализации изотермического сжатия газа, необходимо ...

1. теплоизолировать сосуд с газом
- 2 необходимо поддерживать постоянное давление
2. постоянно подводить определенное количество теплоты

4. постоянно отводить определенное количество теплоты

5. среди приведенных ответов нет правильного

9. Медный куб с длиной ребра $a = 10$ см скользит по столу с постоянной

| | | |
|---------------------|--|--|
| АНО ВО «ВХУТЕИН» | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ | Программа вступительного испытания ФИЗИКА |
| | АНО ВО «ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ» | Стр.9из 9 |
| | СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА | |

скоростью $v = 10$ м/с, касаясь стола одной из плоских поверхностей. Вектор индукции магнитного поля направлен вдоль поверхности стола перпендикулярно вектору скорости куба. Найдите модуль вектора напряженности электрического поля, возникающего внутри металла, если модуль вектора индукции $B = 0,2$ Тл.

1. 2 000 В/м
2. 200 В/м
3. 20 В/м
- 4. 2 В/м**
5. 0,2 В/м

10. ЭДС электромагнитной индукции определяется:

1. величиной магнитного поля
2. величиной магнитного потока
3. скоростью изменения величины магнитного поля
- 4. скоростью изменения величины магнитного потока**
5. ни одной из перечисленных величин