

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ФИЗИКЕ

для поступления на обучение по программам бакалавриата и программам
специалитета

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний по физике, проводимых ФГБОУ ВО ПГУПС самостоятельно, составлена в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 21.08.2020 г. № 1076 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

Программа вступительных испытаний по физике соответствует правилам приёма в Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I для поступающих на обучение по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры на 2023/2024 учебный год.

Программа вступительных испытаний по физике составлена на основе программы средней общеобразовательной школы и соответствует обязательному минимуму содержания среднего (полного) общего образования, а также программе вступительных испытаний в высшие учебные заведения Российской Федерации, опубликованной на сайте Министерства науки и высшего образования РФ.

2. Требования к уровню подготовки поступающих

К вступительному экзамену по общеобразовательному предмету «Физика» допускаются лица, имеющие среднее общее образование и (или) среднее профессиональное образование, подтверждённое документально, подавшие заявление о приёме в Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I и имеющие право сдачи вступительного испытания в соответствии с действующими правилами приёма на обучение по результатам вступительных испытаний, проводимых ФГБОУ ВО ПГУПС самостоятельно.

3. Цель и задачи вступительных испытаний

Прием на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета за счет бюджетных ассигнований проводится по результатам всех вступительных испытаний на конкурсной основе. Прием на обучение с оплатой стоимости обучения проводится при наличии у поступающего положительных результатов всех вступительных испытаний и оплаченного договора с ФГБОУ ВО ПГУПС.

Экзамен по физике призван определить наиболее способных и подготовленных к освоению основной образовательной программы высшего образования поступающих. Поступающий должен продемонстрировать знание основных законов и понятий классической и современной физики, умение применять эти законы и понятия для решения конкретных заданий, владение основными методами решения физических задач.

4. Форма и процедура проведения экзамена по физике

В соответствии с Регламентом проведения вступительных испытаний для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры на 2023/2024 учебный год, вступительные испытания для поступающих на обучение по программам бакалавриата и специалитета могут проводиться как очно, так и дистанционно.

Экзамен по физике проводится в письменной форме. На выполнение работы отводится 60 минут.

Экзаменационная работа состоит из 8 заданий, разбитых на части А, В и С.

Часть А. Задания А1, А2, А3, А4. К каждому заданию части А дано несколько ответов, один из которых правильный. Нужно выбрать один из предложенных ответов. В графу бланка ответов следует занести номер выбранного ответа. Решения заданий части А представлять не нужно.

Часть В. Задачи В1 и В2. Решив задачу части В, абитуриент должен записать в соответствующую графу ответ в виде числа с фиксированной запятой (т.е. 0,013, а не $1,3 \cdot 10^{-2}$, 14000, а не $1,4 \cdot 10^4$ и т.д.). Размерность (кг, %, Дж, моль и т.д.) писать не нужно. Решения заданий части В представлять не нужно.

Часть С. Задачи С1 и С2. Решив задачу части С, абитуриент должен записать численный ответ (число) в соответствующую графу бланка ответов и представить полное решение.

5. Вопросы к экзамену по физике

Целью экзамена по физике является определение уровня подготовки и степени сформированности у поступающего компетенций в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта основного общего образования по физике.

МЕХАНИКА

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Сложение независимых перемещений. Формула сложения скоростей. Равномерное движение. Формула и график зависимости пути от времени.

Равнопеременное движение. Ускорение. Формулы пути и скорости при равнопеременном движении. График зависимости скорости от времени. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

Равномерное движение по окружности. Период, частота и угловая скорость. Ускорение при равномерном движении тела по окружности (центростремительное ускорение).

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения скольжения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Движение тела под действием силы тяжести. Невесомость.

Импульс силы и импульс тела. Закон сохранения импульса. Механическая работа силы. Средняя и мгновенная мощность силы.

Кинетическая и потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Потенциальная энергия тела в поле сил тяжести вблизи поверхности Земли. Закон сохранения полной механической энергии.

Сложение сил. Равнодействующая (резльтирующая) сила. Момент силы. Условия равновесия твердого тела.

Статика жидкостей и газов. Давление внутри жидкостей и газов. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды. Принцип действия гидравлического пресса. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой. Выталкивающая сила для жидкостей и газов (закон Архимеда). Условие плавания тел.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Температура и ее измерение. Температурная шкала Цельсия.

Абсолютная температурная шкала.

Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева - Клапейрона). Изопроцессы. Уравнения и графики изопроцессов.

Внутренняя энергия и способы ее изменения. Количество теплоты. Внутренняя энергия идеального одноатомного газа. Изменение внутренней энергии идеального одноатомного газа в изопроцессах. Работа газа. Вычисление работы газа по графику зависимости давления газа от его объема.

Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Первый закон термодинамики для адиабатического процесса. Необратимость тепловых процессов. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

Нагревание и охлаждение тел. Удельная и молярная теплоемкость вещества. Плавление и отвердевание. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования. Уравнение теплового баланса.

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ

Два вида электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Напряженность и силовые линии электрического поля неподвижного точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей. Напряженность и силовые линии электрического поля равномерно заряженной сферы. Однородное электростатическое поле. Силовые линии бесконечной равномерно заряженной плоскости.

Работа поля по перемещению электрического заряда в однородном поле. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью однородного

поля и разностью потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Потенциал заряженной сферы.

Конденсаторы. Плоский конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Емкость нескольких конденсаторов, соединенных последовательно. Емкость нескольких конденсаторов, соединенных параллельно. Энергия заряженного конденсатора.

Электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника постоянного сечения (сопротивление цилиндрического проводника). Сопротивление нескольких проводников, соединенных последовательно. Сопротивление нескольких проводников, соединенных параллельно.

Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Взаимодействие движущегося электрического заряда с магнитным полем. Сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление и закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индуктивность. Явление и закон самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Гармонические колебания. Уравнение и график гармонических колебаний. Математический маятник. Период колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Период колебаний пружинного маятника. Свободные электромагнитные колебания в электрическом контуре. Период собственных колебаний в контуре.

Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения. Электромагнитные волны. Скорость их распространения.

ОПТИКА, КВАНТОВАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

Закон отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение.

Фотоэффект. Кванты света. Постоянная Планка. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Опыт Резерфорда по рассеиванию альфа-частиц. Ядерная модель атома.

Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом.

Состав ядра атома. Изотопы. Радиоактивность. Альфа, бета и гамма-излучение.

6. Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного экзамена по физике

Вступительные испытания оцениваются по 100-балльной системе
оценивания

Вид задания	Максимальное количество баллов	Примечание
Задания с выбором ответов A1, A2, A3, A4,	36	9 баллов за каждый правильный ответ
Задачи B1 и B2	24	Задача B1 - 11 баллов за правильный ответ. Задача B2 – 13 баллов за правильный ответ
Задачи C1 и C2	40	Задача C1 - 18 баллов за правильный ответ и полное решение задачи. * Задача C2 - 22 балла за правильный ответ и полное решение задачи. *
Итого	100	

*** Полное решение задачи C1 и задачи C2 должно содержать:**

- поясняющий рисунок, если он необходим для решения задачи;
- описание всех вновь вводимых в решение буквенных обозначений физических величин;
- краткие пояснения, в том числе названия физических законов и формул, использованных в решении;
- необходимые математические преобразования, приводящие к получению решения в общем виде (рабочей формулы);
- подстановку численных величин в рабочую формулу и проверку размерности результата вычислений;
- запись ответа с указанием размерности.

При отсутствии решения задачи C1 или C2 задание не оценивается даже при наличии правильного ответа.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 36 баллов.

По результатам вступительного испытания, проводимого ПГУПС самостоятельно, поступающий имеет право подать апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания. Правила подачи и рассмотрения апелляций устанавливаются ФГБОУ ВО ПГУПС.

7. Рекомендуемая литература:

1. Физика 10 класс (базовый и углубленный уровни) / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Издательство «Просвещение», 2020.
2. Физика 11 класс (базовый и углубленный уровни) / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чарунин. – М.: Издательство «Просвещение», 2021.

Список дополнительной литературы:

1. Бодунов Е.Н., Никитченко В.И., Петухов А.М. Физика: Учебное пособие для абитуриентов. СПб.: Петербургский университет путей сообщения, 2010.
2. Элементарный учебник физики. Под ред. акад. Г.С. Ландсберга. (В 3 - х томах). М.: Физматлит, 2012.
3. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Физика. Справочное руководство. Для поступающих в вузы. М.: Физматлит, 2006.
4. Козел С.М. Физика. 10 – 11 классы: пособие для учащихся и абитуриентов. (В 2 – х частях). М.: Мнемозина, 2010.
5. ЕГЭ. Физика. Полный курс. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ. О.И. Громцева. – М.: Издательство «Экзамен», 2015.
6. ЕГЭ 2017. Физика. Типовые тестовые задания. О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина, В.А. Орлов. – М.: Издательство «Экзамен», 2017.