

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пушинский государственный естественно-научный институт»
(ПушГЕНИ)**

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**ЭКЗАМЕН ПО ФИЗИКЕ
(профиль Астрофизика. Физика космических излучений космоса)**

направление подготовки

03.04.02

(магистерская программа «Астрофизика. Физика космических излучений космоса»)

Программа вступительного испытания «Экзамен по Физике (профиль Астрофизика. Физика космических излучений космоса)» предназначена для абитуриентов, желающих получить образование по направлению подготовки 03.04.02 Физика, профиль «Астрофизика. Физика космических излучений космоса»

Целью вступительного испытания по физике является определение достаточности уровня знаний абитуриента для дальнейшей образовательной деятельности.

Вступительное испытание «Экзамен по Физике (профиль Астрофизика. Физика космических излучений космоса)» проводится в устной форме. На подготовку к ответу отводится 1 час. Экзаменационный билет включает 3 вопроса.

К вступительному испытанию допускаются абитуриенты, имеющие высшее профессиональное образование с присвоением квалификации (степени) бакалавр или квалификации (степени) специалист независимо от профиля базового образования.

При этом у поступающего должно быть выявлено наличие ряда ключевых компетенций из числа установленных соответствующим ФГОС ВО для выпускника бакалавриата по направлению подготовки 03.04.02 "Физика":

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);
- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);
- способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (ОПК-7);

профессиональные компетенции (ПК):

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);
- готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);

- способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);

Ответ абитуриента оценивается по **100-балльной шкале**.

Критерии оценок.

81-100 баллов заслуживает поступающий, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

61-80 баллов заслуживает поступающий обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

41-60 баллов заслуживает поступающий, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

0-40 баллов выставляется поступающему, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

МЕХАНИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА

Поступательное и вращательное движение твердого тела. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное движения. Угловая скорость. Угловое ускорение. Центростремительное и касательное ускорения. Движение тела под углом к горизонту в поле силы тяжести. Преобразование Галилея. Относительное и переносное движения. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Сила. Масса. Третий закон Ньютона. Движение тела переменной массы. Формула Циолковского. Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса. Основной закон динамики вращательного движения. Сила трения. Сухое и вязкое трение. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Основные законы статики. Закон сохранения импульса. Центр масс. Закон движения центра масс. Кинетическая и потенциальная энергия. Работа и мощность. Закон сохранения механической энергии. Первая и вторая космические скорости. Абсолютно упругий удар. Абсолютно неупругий удар. Свободные механические колебания. Затухание колебаний. Свободные механические колебания. Физический маятник, математический маятник, пружинный маятник. Вынужденные колебания. Резонанс.

МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА

Гидростатика. Закон Паскаля. Давление в жидкостях и газах в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Гидростатика. Закон Паскаля. Свойства поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение. Движение жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Давление в жидкостях и газах в поле силы тяжести. Барометрическая формула.

ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

Идеальные газы. Изотермический, изохорный и изобарический процессы. Закон Авогадро. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Абсолютная шкала температур. Температура и давление идеального газа с точки зрения кинетической теории. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота. Теплоемкости газов. Обратимые и необратимые процессы. Понятие об энтропии. Адиабатические процессы. Уравнение адиабаты. КПД тепловых машин. Цикл Карно. КПД цикла Карно.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Электрическое поле. Электрическое поле диполя. Напряженность электрического поля. Электрический диполь во внешнем электрическом поле. Потенциал электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Напряженность электрического поля равномерно заряженной плоскости. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. Электрический ток в газах, жидкостях и полупроводниках. Постоянный ток в металлах. Проводимость и сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для цепи с ЭДС. Параллельное и последовательное соединение проводников. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных электрических цепей. Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Простейшие магнитные поля токов: бесконечный проводник, круговой виток, соленоид. Действие магнитного поля на

проводники с током. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в постоянном магнитном поле. Самоиндукция, индуктивность. Энергия электрического тока. Магнитные свойства вещества. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный ток. Вынужденные электромагнитные колебания.

ОПТИКА. ЭЛЕМЕНТЫ АТОМНОЙ ФИЗИКИ.

Электромагнитные волны. Эффект Доплера. Отражение и преломление поляризованного света на границе раздела двух сред. Формулы Френеля. Дисперсия света. Интерференция электромагнитных волн. Когерентные и некогерентные источники. Дифракция электромагнитных волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Спектральный анализ. Квантовые свойства света. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света. Равновесное тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Модель Бора для водородоподобных атомов. Излучение водородоподобных атомов, формула Ридберга. Многоэлектронные атомы. Периодическая система элементов Менделеева. Основные постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и их следствия.

Литература:

1. И.В. Савельев. Основы общей физики.. т.т. 1,2,3. М., "НАУКА".
2. С.Э. Хайкин. Механика. Общий курс физики. т. 1, М.,-Л..1948.
3. С.Г. Калашников. Электричество. М., "НАУКА", 1970.
4. А.К. Кикоин. Молекулярная физика. М., Физматгиз, 1963.
5. Г.С. Ландсберг. Оптика, Изд 4-е, Общий курс физики, т. 3, М., 1957.
6. Курс физики. (Учебное пособие втузов и физ.-мат. фак. ун-в). под редакцией Н.Д.Папалекси, М.,-Д., Гостехиздат, 1948, т.т.1,2.

Образец экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Пушкинский государственный естественно - научный институт»

Вступительное испытание -2021

Направление подготовки 03.04.02 Физика профиль Астрофизика. Физика космических излучений космоса

Дисциплина: Вступительный «Экзамен по Физике (профиль Астрофизика. Физика космических излучений космоса)»

БИЛЕТ № 0

1. Первый закон Ньютона.
2. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.
3. Электромагнитные колебания. Колебательный контур.