

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Факультет гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

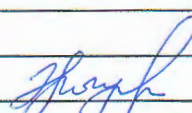
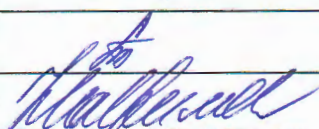
УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной
деятельности


И.А. Бобренко

ПРОГРАММА
экзамена
для поступления на программы бакалавриата и специалитета
ФИЗИКА

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета гуманитарных и
естественнонаучных дисциплин

(протокол № 10 от 27.04.2016г.)

Разработчик программы		
Старший преподаватель		Э.В. Логунова
Внутренние эксперты		
Декан, к.экон. н., доцент		Т.Ю. Степанова
Начальник УМРОИДОиПО, к.биол.н., доцент		Н.В. Гаврилова

1. Область применения и нормативные ссылки

Программа экзамена сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования.

Цель программы вступительного испытания – оказать методическую помощь в теоретической подготовке к сдаче вступительного экзамена по физике.

Задачи программы:

- определить требования к знаниям, навыкам и умениям лиц, поступающих;
- систематизировать темы дисциплины и входящие в неё вопросы.

Целью вступительного испытания является определение уровня знаний поступающих.

Требования к лицам, поступающим в университет:

При подготовке к вступительному испытанию поступающие должны в полном объеме изучить все темы и вопросы, предусмотренные программой, воспользовавшись рекомендуемым списком литературы.

Поступающие для обучения по программам бакалавриата и специалитета: должны знать:

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

должны уметь:

- анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- работать с приборами и оборудованием физической лаборатории;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- приводить примеры практического использования физических знаний;
- 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,

должны владеть навыками:

- работы с широким кругом физических приборов и оборудования;
- обоснованности своих суждений и выбора метода исследования;
- обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

2. Структура экзамена

2.1. Форма проведения испытания: очная.

2.2. Плановая процедура экзамена:

Вступительные испытания проводятся в письменной форме на русском языке. Продолжительность подготовки по билету составляет 45 минут.

2.3. Критерии оценивания:

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале. Минимальный балл для участия в конкурсе устанавливается приемной комиссией университета ежегодно.

На вступительных испытаниях по физике абитуриенту предлагается билет, состоящий из двух частей, включающих 19 заданий.

Часть 1 содержит 15 тестовых заданий. К каждому заданию даётся 4 варианта ответа, из которых правильный только один. Правильное выполнение любого задания части 1 оценивается в 4 балла. Таким образом, максимальное количество баллов по части 1: $15 \times 4 = 60$ баллов.

Часть 2 состоит из 4 задач. При решении задач необходимо использовать следующие методические указания.

1. Выписать исходные данные задачи вместе с их численными значениями в колонку.
2. Выразить исходные данные в международной системе единиц (СИ).
3. При необходимости сделать рисунок (чертёж, график, схему), поясняющий содержание задачи. Например, изобразить тело с приложенными к нему силами; нарисовать схему электрической цепи; показать ход лучей в оптической системе и т. д.
4. Решение задач кратко обосновать с использованием законов и положений физики.
5. Решить задачу в общем виде, т. е. выразить искомую физическую величину через заданные в задаче величины (в буквенных выражениях).
6. Вычислить искомую величину, подставив в расчётную формулу числовые значения.
7. Записать ответ.

Правильное выполнение любого задания части 2 оценивается в 10 баллов. Таким образом, максимальное количество баллов по части 2: $4 \times 10 = 40$ баллов.

Во время ответа абитуриента преподаватель имеет право задавать наводящие и дополнительные вопросы, которые фиксируются в протоколе вступительных испытаний.

3. Содержание

Абитуриенты должны продемонстрировать по физике знание следующих тем и вопросов:

1. Механика

Кинематика. Механическое движение. Система отсчёта. Материальная точка. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Равномерное движение по окружности. Линейная и угловая скорости. Центростремительное ускорение.

Динамика. Законы Ньютона. Масса. Сила. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Коэффициент трения. Сила тяжести. Вес тела. Закон всемирного тяготения. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.

Механика жидкостей и газов. Давление. Закон Паскаля. Барометры и манометры. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Движение жидкости по трубам.

2. Молекулярная физика. Основы термодинамики

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Число Авогадро. Количество вещества. Взаимодействие молекул. Измерение скорости молекул. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура и её измерение. Уравнение состояния идеального газа - уравнение Менделеева - Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Адиабатный процесс. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам. Необратимость процессов в природе. Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия тепловых двигателей.

3. Электростатика. Постоянный электрический ток

Электризация тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле и его напряженность. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Работа

электростатического поля при перемещении заряда. Потенциальная энергия. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов. Электроёмкость проводника. Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия электростатического поля.

Законы постоянного тока. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Параллельное и последовательное соединения проводников. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.

Электрический ток в различных средах. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Полупроводники. Электропроводность полупроводников и её зависимость от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Транзисторы.

4. Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Магнитная индукция. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства веществ. Электромагнитная индукция. Опыты и закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность контура. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.

5. Колебания и волны

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Математический и пружинный маятники, периоды их колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Распространение механических волн в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения волн. Длина волны. Звуковые волны.

Электромагнитные колебания и волны. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Активное, ёмкостное и индуктивное сопротивления. Электромагнитные волны. Скорость их распространения. Шкала электромагнитных волн.

6. Геометрическая и волновая оптика

Прямолинейное распространение света. Законы отражения, преломления света. Показатель преломления. Ход лучей в призме. Построение изображений в плоском зеркале. Собирающая и рассеивающая линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Скорость света. Дисперсия. Интерференция света и её применение. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света. Поперечность световых волн.

7. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Световые кванты. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Постоянная Планка. Применение фотоэффекта в технике. Световое давление.

Опыт Резерфорда по рассеиванию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.

Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма излучения. Протоны и нейтроны. Изотопы. Энергия связи атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление ядер урана. Термоядерные реакции.

Список рекомендуемой литературы:

1. Мякишев Г.Я. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. - М.: Просвещение, 2008 - 2015.

2. Мякишев Г.Я. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин. - М.: Просвещение, 2008 - 2015.

3. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 классы: пособие для общеобразовательных учебных заведений. - М.: Дрофа, 2002 - 2014.

4. Балашов М.М. Физика: Механика. 10 кл.: учеб./ М.М. Балашов, А.И. Гомонова и др. - М.: Дрофа, 2002.

5. Мякишев Г.Я. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: учеб./ Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. - М.: Дрофа, 2002.

6. Мякишев Г.Я. Физика: Электродинамика.10-11 кл.: учеб./ Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков, Б.А. Слободсков - М.: Дрофа, 2002.

7. Мякишев Г.Я. Физика: Колебания и волны.11 кл.: учеб./ Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. - М.: Дрофа, 2005.

8. Мякишев Г.Я. Физика: Оптика. Квантовая физика.11 кл.: учеб./ Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. - М.: Дрофа, 2005.

Пример экзаменационного задания

ФГБОУ ВО Омский ГАУ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ПО ФИЗИКЕ

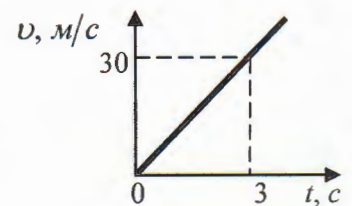
Во всех заданиях, если специально не оговорено в условии, сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебречь.

Ускорение свободного падения	$g \approx 10 \text{ м/с}^2$	Магнитная постоянная	$\mu_0 = 1,25 \cdot 10^{-6} \text{ Гн/м}$
Универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$	Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Постоянная Авогадро	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$	Заряд электрона	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$	Масса покоя электрона	$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$
Постоянная Планка	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$	Масса покоя протона	$m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
Электрическая постоянная	$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$	Масса покоя нейтрона	$m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$

Часть 1

1. На рисунке показан график зависимости скорости движения тела от времени. Перемещение тела за первые 3 с равно

- 1) 60 м; 2) 90 м; 3) 30 м; 4) 45 м.



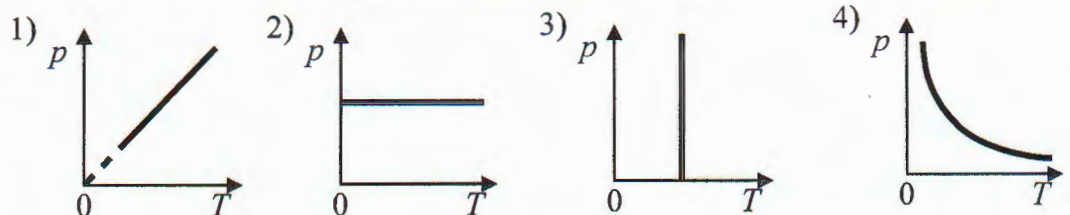
2. Если расстояние между двумя телами увеличить в 2 раза, то сила тяготения

- 1) увеличится в 2 раза; 2) уменьшится в 2 раза;
3) увеличится в 4 раза; 4) уменьшится в 4 раза.

3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Кинетическая энергия станет равной потенциальной на высоте

- 1) 2 м; 2) 5 м; 3) 3 м; 4) 2,5 м.

4. В координатах давление - термодинамическая температура изохорный процесс представлен на графике



5. Двум молям

идеального одноатомного газа при изобарном нагревании на 50 К было сообщено количество теплоты

- 1) 415 Дж; 2) 2078 Дж; 3) 831 Дж; 4) 1246 Дж.

6. Как изменится сила взаимодействия двух точечных зарядов при увеличении каждого заряда в 2 раза и уменьшении расстояние между ними в 2 раза?

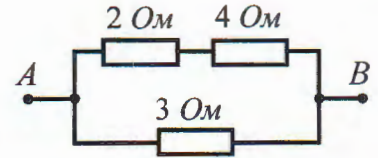
- 1) увеличится в 4 раза; 2) увеличится в 2 раза; 3) увеличится в 16 раз;
4) уменьшится в 4 раза.

7. При сообщении конденсатору заряда $5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ энергия конденсатора оказалась равной $0,01 \text{ Дж}$. Напряжение на пластинах конденсатора равно

- 1) 4 В ; 2) 4 кВ ; 3) $5 \cdot 10^{-4} \text{ В}$; 4) 10^{-7} В .

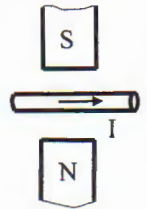
8. Сопротивление между точками А и В электрической цепи, представленной на рисунке, равно

- 1) 9 Ом ; 2) $0,5 \text{ Ом}$; 3) 3 Ом ; 4) 2 Ом .



9. Между полюсами постоянного магнита поместили проводник с током, направление которого показано на рисунке. Сила Ампера, действующая на проводник с током, направлена

- 1) от наблюдателя \otimes ; 2) к наблюдателю \odot
3) вертикально вверх \uparrow ; 4) вертикально вниз \downarrow .



10. В катушке индуктивностью 3 Гн возбуждается э.д.с. самоиндукции 90 В . Скорость изменения силы тока в катушке равна

- 1) 30 А/с ; 2) 270 А/с ; 3) 135 А/с ; 4) 15 А/с .

11. Если длину математического маятника и массу его груза уменьшить в 4 раза, то период свободных гармонических колебаний маятника

- 1) уменьшится в 4 раза; 2) увеличится в 2 раза; 3) уменьшится в 2 раза;
4) не изменится.

12. Угол падения света на горизонтальное плоское зеркало равен 30° . Если угол падения уменьшить на 10° , то угол между падающим и отражённым лучами равен

- 1) 140° ; 2) 60° ; 3) 40° ; 4) 70° .

13. Разложение белого света в спектр при прохождении через призму обусловлено

- 1) интерференцией света; 2) дисперсией света; 3) дифракцией света;
4) отражением света.

14. Металлическую пластину освещают светом с энергией фотонов $6,2 \text{ эВ}$. Работа выхода для металла пластины равна $2,5 \text{ эВ}$. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна

- 1) $3,7 \text{ эВ}$; 2) $8,7 \text{ эВ}$; 3) $6,2 \text{ эВ}$; 4) $2,5 \text{ эВ}$.

15. Частота электромагнитного излучения, возникающего при переходе атома из возбуждённого состояния с энергией E_1 в основное состояние с энергией E_0 равна (c – скорость света в вакууме; h – постоянная Планка)

- 1) $\frac{E_0 - E_1}{h}$; 2) $\frac{h}{E_1 - E_0}$; 3) $\frac{h}{E_0 + E_1}$; 4) $\frac{E_1 - E_0}{h}$.

Часть 2

1. Поезд массой 500 т движется равномерно при торможении. При этом скорость его уменьшается в течение 1 мин от 40 км/ч до 28 км/ч . Найти силу торможения.

2. Нагреватель тепловой машины, работающей по циклу Карно, имеет температуру 197° С . Определить температуру охладителя, если $3/4$ теплоты, полученной от нагревателя, газ отдаёт охладителю.

3. Элемент, э.д.с. которого равна 6 В , даёт максимальную силу тока 3 А . Найти наибольшее количество тепла, которое может быть выделено во внешнем сопротивлении за 1 мин .

4. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 1000 В , влетает в однородное магнитное поле, перпендикулярное направлению его движения. Индукция магнитного поля равна $1,19 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$. Найти радиус кривизны траектории электрона.