

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Механизация и энергообеспечение предприятий»
Кафедра «Техническая механика и физика»**

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
д.т.н. А.М. Егожев



« 01 » июля 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.О.03.03 Физика

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль)
Технические системы в агробизнесе

Нальчик 2026

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Физика» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующей компетенции:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

В процессе освоения образовательной программы по 35.03.06 Агроинженерия компетенция ОПК-1 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Агроинженерия»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-1	Б1.О.03.02 Математика	3
	Б1.О.03.03 Физика	3
	Б1.О.03.04 Химия	1
	Б1.О.03.06.03 Геоинформационные агротехнологии	8
	Б1.О.03.06.04 Системы искусственного интеллекта	7
	Б1.О.04.01 Начертательная геометрия и инженерная графика	3
	Б1.О.04.02 Материаловедение и технология конструкционных материалов	3
	Б1.О.04.03 Метрология, стандартизация и сертификация	4
	Б1.О.04.05 Основы производства продукции растениеводства	3
	Б1.О.04.06 Основы производства продукции животноводства	6
	Б1.О.04.07 Гидравлика	3
	Б1.О.04.08 Теплотехника	3
	Б1.О.05.01.01 Теоретическая механика	2
	Б1.О.05.01.02 Теория механизмов и машин	4
	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	2
	Б2.О.04(Пд) Производственная практика, преддипломная	8
	Б3.01(Д) Государственная итоговая аттестация	8

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.*

2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от экзамена (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание технологических процессов, процедуры производственного контроля их параметров, требований к качеству продукции и выполненным работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования (пятый этап)	Знать: основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин	Не знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин	Частично знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин	Знает на достаточно высоком уровне основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин	На высоком уровне знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин
	Уметь: использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агроинженерии.	Не умеет использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агроинженерии.	Не в полной мере умеет использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агроинженерии.	На достаточно хорошем уровне умеет использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агроинженерии.	На высоком уровне умеет использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агроинженерии.
	Владеть: навыками использования основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агроинженерии.	Не владеет навыками использования основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агроинженерии.	Знаком с некоторыми элементами использования основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агроинженерии.	Владеет навыками использования основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агроинженерии.	В полной мере владеет навыками использования основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых профессиональных задач в области агроинженерии.

Код и наименование индикатора достижения компетенции и, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		и.	агроинженерии.		агроинженерии.

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к экзамену студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень (неудовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенции ИД-1 опк-1 в процессе освоения образовательной программы

3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Раздел 1. Физические основы механики

Тема 1. Введение. Кинематика материальной точки.

1. Что называется механическим движением?

- а) изменение с течением времени взаимного расположения тел или их частей;
- б) движение тел с учетом причин, вызывающих движение;
- в) различные виды движения без учета причин, вызывающих это движение.

2. Системой отсчета называется:

- а) тело отсчета и связанная с ним система координат;
- б) система координат;
- в) тело отсчета, связанная с ним система координат и прибор для измерения скорости;
- г) совокупность тела отсчета, связанной с ним системы координат и прибор для измерения времени.

3. Материальная точка – это

- а) тело, обладающее ничтожной массой и ничтожно малыми размерами;
- б) тело, размерами и формой которого можно пренебречь в рассматриваемой задаче, принимая его за точку, в которой сосредоточена вся его масса;
- в) тело, обладающее определенной массой и размерами;
- г) тело, которое движется с постоянной скоростью.

4. Укажите формулу средней скорости?

а) $\bar{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$; б) $\langle \bar{v} \rangle = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$; в) $\langle v \rangle = \frac{\Delta s}{\Delta t}$; г) $v = \frac{ds}{dt}$.

5. Укажите формулу мгновенной скорости?

а) $\bar{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$; б) $\langle \bar{v} \rangle = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$; в) $\langle v \rangle = \frac{\Delta s}{\Delta t}$; г) $v = \frac{ds}{dt}$.

6. Укажите формулу среднего ускорения?

а) $\bar{a} = \frac{d\bar{v}}{dt}$; б) $\langle \bar{a} \rangle = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t}$; в) $v_n = \frac{v^2}{r}$; г) $a_\tau = \frac{dv}{dt}$.

7. Что называется угловой скоростью?

- а) векторная величина, равная первой производной угловой скорости по времени;
- б) величина, характеризующая изменение скорости за единицу времени;
- в) векторная величина, равная первой производной угла поворота тела по времени.

8. Укажите формулу углового ускорения?

а) $\vec{\varepsilon} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}$; б) $\vec{\omega} = \frac{d\vec{\varphi}}{dt}$; в) $\omega = 2\pi / T$; г) $\omega = 2\pi\nu$.

9. Как связаны между собой угловая и линейная скорости?

а) $a = R\omega$; б) $a_n = R\omega^2$; в) $a_u = \frac{v^2}{R}$; г) $a = \frac{2\pi r}{T}$.

10. Что называется периодом вращения?

- а) время, за которое тело при равномерном его движении по окружности совершает один полный оборот;
- б) число полных колебаний, совершаемых телом при равномерном его движении по окружности, за единицу времени;

в) отклонение механической системы от положения равновесия.

Тема 2. Динамика материальной точки.

1. Какому закону соответствует следующая формулировка? **Всякая материальная точка (тело) сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит её изменить это состояние.**

а) закону всемирного тяготения;

б) второму закону Ньютона;

в) первому закону Ньютона.

г) закону сохранения импульса

2. Какая система отсчета называется инерциальной?

а) системы отсчета, в которых материальная точка или тело не сохраняют скорость движения неизменной;

б) системы отсчета, в которых материальная точка покоится или движется прямолинейно и равномерно;

в) системы отсчета, в которых первый закон Ньютона не выполняется.

3. Какому закону соответствует следующая формулировка: **Ускорение приобретаемое материальной точкой (телом), пропорционально вызывающей его силе, совпадает с ней по направлению и обратно пропорционально массе материальной точки (тела).**

а) закону Гука;

б) первому закону Ньютона;

в) второму закону Ньютона;

з) закону Архимеда.

4. Какая формула выражает второй закон Ньютона?

а) $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$; б) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$; в) $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$; г) $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$.

5. Какая формула выражает третий закон Ньютона?

а) $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$; б) $\vec{F} = m\vec{g}$; в) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$; г) $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$.

6. Что называется импульсом (количеством движения) материальной точки?

а) векторная величина, численно равная произведению массы материальной точки на ее скорость и имеющая направление скорости;

б) произведение массы тела на его ускорение;

в) векторная величина, равная первой производной угла поворота тела по времени.

7. Найдите закон сохранения импульса

а) $E = E_k + E_n = const$; б) $\vec{p} = \sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_i = const$; в) $\vec{p} = m\vec{v}_c$; г) $p = \frac{F}{S}$.

8. Найдите формулу работы

а) $A = F s \cos \alpha$; б) $A = E_{k2} - E_{k1}$; в) $A = -(E_{n2} - E_{n1})$; г) $Q = A$.

9. Укажите формулу механической мощности

а) $\gamma = \frac{P}{V}$; б) $P = \frac{A}{t}$; в) $p = \frac{F}{S}$; г) $\vec{P} = m\vec{g}$.

10. Найдите закон сохранения полной механической энергии

а) $E = E_k + E_n = const$; б) $E = E_k + E_n$; в) $\vec{p} = \sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_i = const$; г) $E = 2\pi^2 A^2 m \nu^2$.

Тема 3. Динамика твердого тела.

1. Найдите формулу момента инерции материальной точки относительно некоторой оси вращения.

а) $\vec{p} = m\vec{v}$; б) $J = mr^2$; в) $M = Fd$; г) $L = J\omega$.

1. Полный момент импульса сохраняется, если

а) в системе происходит диссипация энергии;

б) система замкнута;

в) система обменивается энергией;

г) система консервативна.

3. Укажите единицу момента инерции.

а) $\text{кг} \cdot \text{м/с}$; б) $\text{кг} \cdot \text{м}^2$; в) $\text{Н} \cdot \text{м}$; г) Дж/м^3 .

4. Законы сохранения в механике связаны со свойствами пространства и времени. С каким из них связан закон сохранения механической энергии?

а) с однородностью пространства;

б) с изотропностью пространства;

в) с однородностью времени;

г) с действием всех трех перечисленных в ответах а), б), в) свойств.

4. Найдите формулу момента вращающей силы.

а) $M = F \cdot r$; б) $J = mr^2$; в) $\vec{F} = m\vec{a}$; г) $L = J\omega$.

5. Найдите закон сохранения момента импульса.

а) $J\omega = const$; б) $E = const$; в) $p = const$; г) $\vec{p} = \sum_{i=1}^n m_i \vec{v}_i = const$.

6. Что называется моментом силы?

а) кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы;

б) произведение модуля силы на плечо;

в) отношение модуля силы к плечу;

г) среди ответов нет правильного.

7. Найдите основной закон динамики вращения (второй закон Ньютона для вращательного движения)

а) $M = F \cdot 2$; б) $\vec{M} = J\vec{\varepsilon}$; в) $M = F \cdot d$; г) $\vec{F} = m\vec{a}$.

9. Найдите закон изменения момента количества движения (аналогичный закону изменения количества движения).

а) $Mt = J\omega - J\omega_0$; б) $Ft = mV = mV_0$; в) $M = J\varepsilon$; г) $J\omega = \text{const}$.

10. Законы сохранения в механике связаны со свойствами пространства и времени. С каким из них связан закон сохранения импульса?

а) с однородностью пространства;

б) с изотропностью пространства;

в) с однородностью времени;

г) с действием всех трех перечисленных в ответах а), б), в) свойств.

Тема 4. Элементы механики жидкостей.

1. Укажите уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости

а) $\frac{\rho v^2}{2} + \rho gh + p = \text{const}$; б) $S_1 v_1 = S_2 v_2 = \text{const}$; в) $pV = \text{const}$; г) $p = \frac{F}{S}$.

2. Найдите уравнение Бернулли

а) $S_1 v = S_2 v_2 = \text{const}$; б) $pV = \text{const}$; в) $pV = \frac{m}{\mu} RT$; г) $\frac{\rho V^2}{2} + \rho gh + p = \text{const}$.

3. Что такое вязкость (внутреннее трение)?

а) это свойство реальных жидкостей оказывать сопротивление перемещению одной части относительно другой;

б) это переход вещества из твердого состояния в жидкое;

в) это трение между поверхностью твердого тела и жидкой средой, окружающей его, в которой тело движется.

4. Что называется несжимаемой жидкостью?

а) жидкость, плотность которой одинакова и не изменяется со временем;

б) жидкость, в которой внутреннее трение (вязкость) полностью отсутствует;

в) жидкость, находящаяся в динамическом равновесии со своим паром.

5. Характер течения жидкости зависит от

а) числа Авогадра;

б) числа Рейнольдса;

в) числа Лошмидта;

г) постоянной Больцмана.

6. Укажите формулу Стокса

а) $\mu = \frac{\eta}{\rho}$; б) $F_c = \eta \frac{dv}{dx}$; в) $\eta = \frac{d^2 g(\rho_1 - \rho_2)}{18l}$; г) $F_c = 6\pi\eta r v$.

7. Укажите формулу Пуазейля

а) $P_\epsilon = \frac{\langle v \rangle \delta}{v}$; б) $F_c = 6\pi\eta r v$; в) $v = \frac{\eta}{\rho}$; г) $Q = \frac{(p_1 - p_2)\pi R^4}{8\eta l}$.

8. Определить уравнение Ньютона для течения вязкой жидкости

а) $F = ma$; б) $F_c = \eta \frac{dv}{dx} \cdot S$; в) $F_c = 6\pi\eta r v$; г) $P = mg$.

9. Величина dv/dx показывает, как быстро меняется скорость при переходе от слоя к слою в направлении x , перпендикулярно направлению движения слоев, и называется

а) частотой;

б) градиентом скорости;

в) градиентом потенциала.

10. Что называется коэффициентом динамической вязкости (коэффициентом внутреннего трения)?

а) величина, равная частному от деления коэффициента вязкости η на соответствующую плотность ρ жидкости;

б) величина, численно равная силе внутреннего трения, приходящейся на единицу площади соприкосновения слоев при единичном градиенте скорости;

в) величина, обратная η , т.е. $1/\eta$.

Тема 5. Механические колебания.

1. Какое движение называется гармоническим колебанием?

а) Движение, которое описывается законом $x = A \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$

б) Движение, при котором система многократно проходит через определенное положение (например, равновесия).

в) Движение, при котором система периодически выходит из состояния равновесия.

г) Движение, происходящее по закону, $x = -kF$ где F – внешняя сила.

д) Любое периодическое движение.

2. Какое выражение определяет смещение гармонических колебаний материальной точки в произвольный момент времени.

а) $A \cos(\omega t + \varphi)$; б) $-A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi)$; в) $-A\omega^2 \sin \omega t$; г) $A\omega \cos \varphi$; д) $-A\omega^2 \sin \varphi$.

3. Что называется амплитудой колебаний?

- а) число полных колебаний, совершаемых за единицу времени;
- б) время одного полного колебания;
- в) максимальное отклонение механической системы от положения равновесия.

4. Что называется периодом колебаний?

- а) число полных колебаний, совершаемых за единицу времени;
- б) время одного полного колебания ;
- в) отклонение механической системы от положения равновесия.

5. Что называется смещением колебаний?

- а) число полных колебаний, совершаемых за единицу времени;
- б) время одного полного колебания ;
- в) отклонение механической системы от положения равновесия.

6. Математическим маятником называется:

- а) Шарик, подвешенный на длинной прочной нити
- б) Маленький шарик на тонкой нити
- в) Материальная точка, подвешенная на нерастяжимой невесомой нити
- г) Тело, способное совершать периодическое движение
- д) Любое колеблющееся тело.

7. Что называется физическим маятником?

- а) Твердое тело, совершающее колебания вокруг оси, проходящей через центр масс.
- б) Материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити и совершающая колебания под действием собственного веса.
- в) Абсолютно твердое тело, совершающее колебания под действием собственного веса вокруг вертикальной оси, не проходящей через его центр масс.
- г) Абсолютно твердое тело, совершающее колебания под действием собственного веса вокруг горизонтальной оси, не проходящей через его центр масс.
- д) Маленький шарик на тонкой нити.

8. Какое выражение определяет скорость гармонических колебаний материальной точки в произвольный момент времени.

- а) $A\omega \cos(\omega t + \varphi)$; б) $-A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi)$; в) $-A\omega^2 \sin \omega t$; г) $A\omega \cos \varphi$; д) $-A\omega^2 \sin \varphi$.

9. Какое выражение определяет ускорение гармонических колебаний материальной точки?

а) $A\omega \cos(\omega t + \varphi)$; б) $-A\omega^2 \sin \varphi$; в) $-A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$; г) $A\omega \cos \varphi$; д) $A\omega^2$.

10. Какое выражение определяет кинетическую энергию колеблющейся по гармоническому закону точки?

а) $m \frac{A^2 \omega^2}{2} \cos^2(\omega t + \varphi)$; б) $\frac{kA^2}{2} \sin(\omega t + \varphi)$; в) $\frac{2\pi A}{T} \cos(\omega t + \varphi)$;

г) $\frac{4\pi^2 Am}{T^2} \sin(\omega t + \varphi)$; д) $\frac{1}{2} kA^2$.

11. Какое выражение определяет потенциальную энергию колеблющейся по гармоническому закону точки?

а) $m \frac{A^2 \omega^2}{2} \cos(\omega t + \varphi)$; б) $\frac{kA^2}{2} \sin^2(\omega t + \varphi)$; в) $m A\omega \cos(\omega t + \varphi)$; г) $A\omega^2 m \sin(\omega t + \varphi)$;

12. Какое выражение определяет полную энергию колеблющейся по гармоническому закону точки?

а) $m \frac{A^2 \omega^2}{2} \cos^2(\omega t + \varphi)$; б) $m \frac{A^2 \omega^2}{2}$; в) $\frac{kA^2}{2} \sin^2(\omega t + \varphi)$; г) $\frac{4\pi^2 Am}{T^2} \sin(\omega t + \varphi)$.

13. Что называется свободными колебаниями?

- а) колебания системы, выведенная из положения равновесия и предоставленная самой себе
- б) колебания, совершаемые под внешним воздействием;
- в) колебания с убывающей амплитудой.

14. Что называется затухающими колебаниями?

- а) колебания системы, выведенная из положения равновесия и предоставленная самой себе
- б) колебания, совершаемые под внешним воздействием;
- в) колебания с убывающей амплитудой.

15. Какое явление называется резонансом?

- а) Явление возрастания частоты вынужденных колебаний при совпадении частоты собственных колебаний с частотой вынуждающей силы.
- б) Явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при частоте вынуждающей силы, равной
- в) Явление резкого возрастания амплитуды вынуждающей силы при совпадении частоты собственных колебаний с частотой вынуждающей силы.
- г) Явление резкого возрастания фазы колебания при совпадении частоты собственных колебаний и частоты вынуждающей силы.
- д) Явление возрастания амплитуды колебания под действием периодической внешней силы.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 1. Термодинамические системы. Идеальный газ.

1. Раздел физики, в котором изучаются строение и свойства вещества, исходя из молекулярно-кинетических представлений, основывающихся на том, что все тела состоят из молекул, находящихся в непрерывном хаотическом движении называется:

а) механикой; б) электродинамикой; в) молекулярной физикой; г) термодинамикой.

2. Раздел физики, в котором изучаются общие свойства макроскопических систем, находящихся в состоянии термодинамического равновесия, и процессы перехода между этими состояниями называется?

а) механикой; б) электродинамикой; в) молекулярной физикой; г) термодинамикой.

3. Законы поведения огромного числа молекул, являясь статистическими закономерностями изучаются с помощью:

а) метода Пуазейля; б) статистического метода; в) термодинамического метода; г) метода Стокса.

4. Метод исследования систем из большого числа частиц, оперирующий на основе законов превращения энергии величинами, характеризующими систему в целом, не рассматривая ее микроструктуры и совершающихся в системе микропроцессов называется:

а) метод Пуазейля; б) статистический метод; в) термодинамический метод; г) метод Стокса.

5. Состояние идеального газа однозначно определяется его:

а) массой, объемом и температурой; б) массой, объемом и давлением;
в) объемом, давлением и температурой; г) массой, температурой и давлением.

6. Хаотическим движением молекул тела и их взаимодействием определяется:

а) внутренняя энергия любого тела; б) внутренняя энергия идеального газа;
в) полная механическая энергия любого тела; г) потенциальная энергия любого тела.

7. Какими эффектами в газе нужно пренебречь для того, чтобы газ считать идеальным?

а) взаимодействием молекул на расстоянии; б) размерами молекул; в) взаимодействием молекул при соударении; г) столкновением молекул; д) массами молекул.

8. Броуновское движение - это

а) тепловое движение молекул жидкости
б) хаотическое движение взвешенных в жидкости частиц
в) упорядоченное движение молекул жидкости
г) упорядоченное движение взвешенных в жидкости частиц.

9. Термодинамическими параметрами являются

а) давление, объем, расстояние между молекулами
б) температура, давление, масса молекулы
в) температура, объем, эффективный диаметр молекул

г) температура, объем, давление

10. Термодинамический параметр идеального одного атомного газа, изменение которого вызывает изменение внутренней энергии молекулы газа – это:

а) средняя длина пробега молекул газа; б) объем; в) температура; г) масса молекул газа.

Тема 2. Основы молекулярно-кинетической теории.

1. Какой формулой выражается закон Шарля?

а) $PV = \text{const}$; б) $V = V_0(1 + \alpha t)$; в) $P = P_0(1 + \gamma t)$; г) $P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$

2. Какой формулой выражается закон Бойля-Мариотта?

а) $PV = \text{const}$; б) $V = V_0(1 + \alpha t)$; в) $P = P_0(1 + \gamma t)$; г) $P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$

3. Чему равна кинетическая энергия поступательного движения всех молекул данной массы идеального газа?

а) $\frac{3}{2}RT$; б) $\frac{3}{2}kT$; в) $\frac{m}{\mu} \frac{3}{2}RT$; г) $\frac{5}{2}RT$; д) $\frac{1}{2}RT$.

4. Какой формулой выражается закон Гей-Люссака?

а) $PV = \text{const}$; б) $V = V_0(1 + \alpha t)$; в) $P = P_0(1 + \gamma t)$; г) $P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$

5. Какой формулой выражается закон Дальтона?

а) $PV = \text{const}$; б) $V = V_0(1 + \alpha t)$; в) $P = P_0(1 + \gamma t)$; г) $P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$

6. Укажите что выражает число Авогадро

а) Это число молекул в одном моле любого вещества.

б) Это объем, занимаемый киломолем газа при нормальных условиях.

в) Это число молекул в киломоле газа.

г) Это число молекул в киломоле газа при нормальных условиях.

7. Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории?

а) $\nu = \frac{N}{N_A}$; б) $M = m_0 N_A$; в) $P = \frac{1}{3} n m_0 \bar{v}^2$; г) $\bar{v}^2 = \bar{v}_x^2 + \bar{v}_y^2 + \bar{v}_z^2$.

8. Укажите формулу средней квадратичной скорости молекул газа

а) $\bar{v}_{kb} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}$; б) $v_b = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}$; в) $\bar{v} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}$; г) $v = A \omega \cos(\alpha t + \varphi_0)$.

9. Укажите формулу средней арифметической скорости молекул газа

$$\text{a) } v_{cp} = \frac{v_1 + v_2}{2}; \quad \text{б) } \bar{v} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}; \quad \text{в) } \bar{v}_b = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}; \quad \text{г) } v = \frac{\lambda}{T}.$$

10. Укажите формулу наиболее вероятной скорости

$$\text{a) } v = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}}; \quad \text{б) } v_b = \sqrt{\frac{2RT}{\mu}}; \quad \text{в) } \bar{v}_{kb} \approx \sqrt{\frac{3RT}{\mu}}; \quad \text{г) } v = \frac{S}{t}.$$

Тема 3. Основы термодинамики.

1. Какая формула соответствует уравнению Майера для теплоемкостей идеального газа?

$$\text{a) } C_v = C_p + R; \quad \text{б) } C_p = C_v + R; \quad \text{в) } C_v C_p = R; \quad \text{г) } \frac{C_v}{C_p} = R.$$

2. Какая формула соответствует первому началу термодинамики

$$\text{a) } Q = \Delta U + A; \quad \text{б) } Q = A - \Delta U; \quad \text{в) } Q = \Delta U - A; \quad \text{г) } Q = -\Delta U - A.$$

3. Какое из приведенных выражений соответствует молярной теплоемкости идеального газа при постоянном объеме?

$$\text{a) } \frac{i+2}{2}R; \quad \text{б) } \frac{i}{2}R; \quad \text{в) } \frac{i}{2\mu}R; \quad \text{г) } \frac{i+2}{2\mu}R; \quad \text{д) } \frac{1}{2}R.$$

4. Какое из приведенных выражений соответствует молярной теплоемкости идеального газа при постоянном давлении?

$$\text{a) } \frac{i+2}{2}R; \quad \text{б) } \frac{i}{2}R; \quad \text{в) } \frac{i}{2\mu}R; \quad \text{г) } \frac{i+2}{2\mu}R; \quad \text{д) } \frac{1}{2}R.$$

5. Укажите единицу удельной теплоёмкости

$$\text{a) } \text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}^2; \quad \text{б) } \text{Дж} / (\text{кг} \cdot \text{К}); \quad \text{в) } \text{Дж} / (\text{моль} \cdot \text{К}); \quad \text{г) } \text{Дж} / \text{К}.$$

6. Укажите единицу молярной теплоёмкости

$$\text{a) } \text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}^2; \quad \text{б) } \text{Дж} / (\text{кг} \cdot \text{К}); \quad \text{в) } \text{Дж} / (\text{моль} \cdot \text{К}); \quad \text{г) } \text{Дж} / \text{К}.$$

7. Какое из приведенных выражений соответствует молярной теплоемкости вещества?

$$\text{a) } \frac{\nu \delta Q}{dT}; \quad \text{б) } \frac{\delta Q}{\mu dT}; \quad \text{в) } \frac{\delta Q}{m dT}; \quad \text{г) } \frac{\delta Q}{\nu dT}.$$

8. Какое из приведенных выражений соответствует удельной теплоемкости вещества?

$$\text{a) } \frac{\nu \delta Q}{dT}; \quad \text{б) } \frac{\delta Q}{\mu dT}; \quad \text{в) } \frac{\delta Q}{m dT}; \quad \text{г) } \frac{\delta Q}{\nu dT}.$$

9. Удельная теплоемкость c связана с молярной C_μ соотношением

а) $C_\mu = c/\mu$; б) $C_\mu = c + \mu$; в) $C_\mu = \mu c$; г) $C_\mu = c - \mu$.

10. Укажите формулу для вычисления внутренней энергии данной массы m идеального газа

а) $U = m \frac{i}{2} RT$; б) $U = m \frac{i}{2} kT$; в) $U = \frac{m}{\mu} \frac{i}{2} RT$; г) $U = \frac{m}{\mu} \frac{i}{2} N_A kT$.

Тема 4. Явления переноса в газах.

1. Какое уравнение соответствует закону Фурье?

а) $j_E = -\lambda \frac{dT}{dx}$; б) $j_m = -D \frac{d\rho}{dx}$;
в) $j_\rho = -\eta \frac{dv}{dx}$; г) $\eta = \rho \cdot D$.

2. Какое уравнение соответствует закону Фика?

а) $j_E = -\lambda \frac{dT}{dx}$; б) $j_m = -D \frac{d\rho}{dx}$;
в) $j_\rho = -\eta \frac{dv}{dx}$; г) $\eta = \rho \cdot D$.

3. Укажите уравнение, описывающее процесс теплопроводности (диффузии, внутреннего трения)

а) $j_E = -\lambda \frac{dT}{dx}$; б) $j_m = -D \frac{d\rho}{dx}$;
в) $j_\rho = -\eta \frac{dv}{dx}$; г) $\eta = \rho \cdot D$.

4. Какое уравнение соответствует закону Ньютона?

а) $j_E = -\lambda \frac{dT}{dx}$; б) $j_m = -D \frac{d\rho}{dx}$;
в) $j_\rho = -\eta \frac{dv}{dx}$; г) $\eta = \rho \cdot D$.

5. Коэффициент теплопроводности определяется формулой

а) $\lambda = \frac{1}{3} c_v \rho \langle v \rangle \cdot \langle l \rangle$; б) $D = \frac{1}{3} \langle v \rangle \cdot \langle l \rangle$; в) $\eta = \frac{1}{3} \rho \langle v \rangle \cdot \langle l \rangle$.

6. Коэффициент диффузии определяется формулой

а) $\lambda = \frac{1}{3} c_v \rho \langle v \rangle \cdot \langle l \rangle$; б) $D = \frac{1}{3} \langle v \rangle \cdot \langle l \rangle$; в) $\eta = \frac{1}{3} \rho \langle v \rangle \cdot \langle l \rangle$.

7. Что называется диффузией?

- а) явление самопроизвольного взаимного проникновения и перемешивания частиц двух соприкасающихся газов;
б) явление, связанное с возникновением сил трения между слоями газа, перемещающимися параллельно друг другу с различными по модулю скоростям;
в) процесс выравнивания средних кинетических энергий молекул, в следствии постоянных столкновений.

- а) явление самопроизвольного взаимного проникновения и перемешивания частиц двух соприкасающихся газов;
- б) явление, связанное с возникновением сил трения между слоями газа, перемещающимися параллельно друг другу с различными по модулю скоростями;
- в) процесс выравнивания средних кинетических энергий молекул, вследствие постоянных столкновений.

- а) явление самопроизвольного взаимного проникновения и перемешивания частиц двух соприкасающихся газов;
- б) явление, связанное с возникновением сил трения между слоями газа, перемещающимися параллельно друг другу с различными по модулю скоростям;
- в) процесс выравнивания средних кинетических энергий молекул, вследствие постоянных столкновений.

а) энергии; б) импульса направленного движения;
в) электрического заряда; г) массы.

- а) для двух фаз одного и того же вещества;
- б) для трех фаз одного и того же вещества;
- в) для двух фаз разных веществ; г) для трех фаз разных веществ.

7. Поправка $\nu \cdot b$ в уравнении Ван-дер-Ваальса означает ...

- а) учетверенный собственный объем молекулы, $\nu \cdot b = 4V'$;
- б) удвоенный собственный объем молекул, $\nu \cdot b = 2V'$;
- в) утроенный собственный объем молекул, $\nu \cdot b = 3V'$.

8. Напишите формулу Ван-дер-Ваальса для одного моля реального газа.

а) $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$; б) $PV = RT$ в) $\frac{dP}{dT} = \frac{L}{T(V_2 - V_1)}$; г) $P' = \frac{a}{V^2} \frac{m}{M}$.

9. При низкой температуре все газы, расширяясь охлаждаются, это:

- а) положительный эффект Джоуля-Томсона;
- б) отрицательный эффект Джоуля-Томсона;
- в) эффект Эндрюса; г) эффект Джоуля-Томсона.

10. Найдите отношение внутренних давлений $\frac{P_2}{P_1}$, обусловленных силами притяжения для кислорода при изменении объема $V_2 = 2V_1$, при прочих равных условиях

- а) давление увеличивается в 2 раза; б) давление уменьшается в 2 раза;
- в) давление увеличивается в 4 раза; г) давление уменьшается в 4 раза.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Тема 1. Электрическое поле в вакууме.

1. Какой заряд принимается за элементарный заряд?

- а) Только заряд электрона; б) Только заряд протона;
- в) Заряд протона и электрона; г) Заряд ядра.

2. Какому закону (принципу или теореме) соответствует следующая формулировка. **Алгебраическая сумма электрических зарядов любой замкнутой системы остаётся неизменной, какие - бы процессы ни происходили внутри этой системы.**

- а) Закон Кулона; б) Теорема Гаусса;
в) Закон сохранения электрических зарядов; г) Принцип суперпозиции.

3. Какая формула выражает закон Кулона?

а) $F = \frac{q q_0}{4\pi \varepsilon_0 r^2}$; б) $F = \frac{q q_0}{4\pi \varepsilon_0 r}$; в) $F = \frac{q q_0}{4\pi \varepsilon_0 r^2}$; г) $F = \frac{q}{4\pi r}$;

4. Какая формула выражает поток вектора напряженности через произвольную замкнутую поверхность.

а) $d\Phi_E = \vec{E} d\vec{S}$; б) $\Phi_E = \oint_S \vec{E} d\vec{S}$; в) $\Phi_E = \frac{1}{\varepsilon_0} \sum_i q_i$; г) $\Phi_E = \frac{1}{\varepsilon_0} \int_V \rho dV$.

5. Какая формула выражает принцип суперпозиции электростатических полей?

а) $F = \frac{q q_0}{4\pi \varepsilon_0 r^2}$; б) $F = \frac{q}{4\pi \varepsilon_0 r^2}$; в) $E = E_1 + E_2 + E_3 \dots E_n$; г) $E = E_+ + E_-$.

6. Какому закону (принципу или теореме) соответствует следующая формулировка?

Напряженность результирующего поля, создаваемого системой зарядов, равна геометрической сумме напряженностей полей, создаваемых в данной точке каждым из зарядов в отдельности.

- а) закон Кулона; б) принцип суперпозиции;
в) теорема Гаусса; г) закон сохранения электрических зарядов.

7. Какая формула выражает теорему Гаусса?

а) $d\Phi_E = \vec{E} d\vec{S}$; б) $\Phi_E = \oint_S \vec{E} d\vec{S}$; в) $\Phi_E = \frac{1}{\varepsilon_0} \sum_i q_i$; г) $\Phi_E = \frac{1}{\varepsilon_0} \int_V \rho dV$.

8. Какая формула выражает напряженность поля равномерно заряженной бесконечной плоскости?

а) $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$; б) $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$; в) $E = \frac{q}{4\pi \varepsilon_0 r^2}$; г) $E = \frac{q}{4\pi \varepsilon_0 R^3} r$.

9. Какая формула выражает работу сил электростатического поля.

а) $A = \frac{1}{4\pi \varepsilon_0} \left(\frac{q q_0}{r_1} - \frac{q q_0}{r_2} \right)$; б) $A = \frac{1}{4\pi \varepsilon_0} \left(\frac{q q_0}{r_1^2} - \frac{q q_0}{r_2^2} \right)$;
в) $A = \frac{1}{4\pi} \left(\frac{q q_0}{r_1} - \frac{q q_0}{r_2} \right)$; г) $A = \frac{1}{4\pi} \left(\frac{q q_0}{r_1^2} - \frac{q q_0}{r_2^2} \right)$.

10. Какое из приводимых выражений определяет потенциальную энергию заряда, находящегося в поле другого заряда?

а) $\frac{q q_0}{4\pi \varepsilon_0 r}$; б) $\frac{q q_0}{4\pi \varepsilon_0 r^2}$; в) $\frac{q}{4\pi \varepsilon_0 r^2}$; г) $\frac{q}{4\pi \varepsilon_0 r}$.

Тема 2. Проводники в электрическом поле. Энергия электрического поля.

1. Какой вид имеет формула емкости плоского конденсатора?

а) $C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d}$; б) $C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{4\pi d}$; в) $C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 d}{S}$; г) $C = \frac{sd}{\varepsilon \varepsilon_0}$.

2. Какое выражение определяет емкость батареи конденсаторов различной ёмкости при последовательном соединении?

а) $C = C_1 + C_2 + C_3$; б) $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$;

в) $C = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$; г) $\frac{1}{C} = C_1 + C_2 + C_3$.

3. Какое выражение определяет емкость батареи конденсаторов различной ёмкости при параллельном соединении?

а) $C = C_1 + C_2 + C_3$; б) $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$;

в) $C = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$; г) $\frac{1}{C} = C_1 + C_2 + C_3$.

4. Укажите единицу электроёмкости.

а) $\frac{\text{Кл}}{\text{М}^2}$; б) $\text{Кл} \cdot \text{м}$; в) Φ ; г) $\frac{\Phi}{\text{м}}$.

5. Какое выражение определяет энергию поля заряженного конденсатора?

а) $\frac{C \Delta \varphi^2}{2}$; б) $C \Delta \varphi$; в) $\frac{C \varphi^2}{2}$; г) $\frac{1}{2} \varepsilon \varepsilon_0 E$.

6. Какое выражение определяет объёмную плотность энергии поля заряженного конденсатора?

а) $\frac{C \Delta \varphi^2}{2}$; б) $C \Delta \varphi$; в) $\frac{C \varphi^2}{2}$; г) $\frac{1}{2} \varepsilon \varepsilon_0 E$.

Тема 3. Электрическое поле в диэлектриках.

1. Какая формула выражает дипольный момент?

а) $\vec{P} = |q| \vec{l}$; б) $\vec{P} = m \vec{v}$; в) $\vec{P} = m \vec{q}$; г) $\vec{P} = \frac{|q|}{\vec{l}}$.

2. Укажите ответ, характеризующий процесс поляризации диэлектриков?

а) Смещение молекулярных диполей в направлении внешнего электрического поля.

б) Смещение молекулярных диполей в направлении градиента потенциала внешнего поля.

в) Приобретение диэлектриком некоторого заряда в электрическом поле.

г) Установление преимущественной ориентации молекулярных диполей в электрическом поле.

3. Что происходит в полярном диэлектрике при внесении его в однородное электрическое поле?

а) Электризация диэлектрика.

б) Смещение молекулярных диполей вдоль поля.

в) Смещение молекулярных диполей против поля.

г) Ориентация электрических моментов молекулярных диполей вдоль поля.

4. В чём сущность пьезоэлектрического эффекта?

а) В деформации кристалла при помещении его в электрическое поле.

б) В появлении электрического заряда на поверхности кристалла при трении.

в) В возникновении заряда на поверхности кристалла при помещении его в электрическое поле.

г) В появлении электрического заряда на поверхности кристалла при его деформации.

5. Каково соотношение между напряженностью $\vec{E}$ электрического поля в диэлектрике и напряженностью $\vec{E}_0$ внешнего электрического поля.

а) $|\vec{E}| = |\vec{E}_0|$; б) $|\vec{E}| > |\vec{E}_0|$; в) $|\vec{E}| < |\vec{E}_0|$; г) $\vec{E} = \vec{E}_0$.

6. Укажите выражение определяющее диэлектрическую проницаемость диэлектрика.

а) $\epsilon = \frac{E_0}{E}$; б) $\epsilon = \frac{E}{E_0}$; в) $\epsilon = E - E_0$; г) $\epsilon = E \cdot E_0$.

Тема 4. Постоянный электрический ток.

1. Что называется электрическим током?

а) Направленное движение электрических зарядов.

б) Направленное движение положительных зарядов.

в) Направленное движение отрицательных зарядов.

г) Направленное движение ионов.

2. Какая формула выражает силу тока?

а) $I = \frac{dq}{dt}$; б) $I = \frac{R}{U}$; в) $I = U R$; г) $I = U + R$.

3. Какая формула выражает плотность тока?

а) $j = dI dS$; б) $j = \frac{dI}{dS_{\perp}}$; в) $j = \frac{dS_{\perp}}{dI}$; г) $I = \frac{dq}{dt}$.

4. Какая формула выражает связь между силой тока и скоростью упорядоченного движения зарядов?

а) $I = \frac{dq}{dt}$; б) $j = \frac{dI}{dS_{\perp}}$; в) $I = ne \langle v \rangle S$; г) $j = ne \langle v \rangle$.

5. Какая формула выражает связь между плотностью тока и скоростью упорядоченного движения зарядов?

а) $I = \frac{dq}{dt}$; б) $j = \frac{dI}{dS_{\perp}}$; в) $I = ne \langle v \rangle S$; г) $j = ne \langle v \rangle$.

6. Какая формула выражает э.д.с. действующей в цепи?

а) $\varepsilon = \frac{A}{q_0}$; б) $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}}{R}$; в) $U_{12} = \varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}$; г) $I = \frac{U}{R}$.

7. Какая формула выражает закон Ома для однородного участка цепи?

а) $\varepsilon = \frac{A}{q_0}$; б) $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}}{R}$; в) $U_{12} = \varphi_1 - \varphi_2 + \varepsilon_{12}$; г) $I = \frac{U}{R}$.

8. Укажите формулу сопротивления для однородного линейного проводника.

а) $R = \rho \frac{l}{S}$; б) $R = \frac{U}{I}$; в) $R = \rho \frac{S}{l}$; г) $R = \frac{1}{\rho} \frac{l}{S}$.

9. Какая формула выражает закон Ома в дифференциальной форме.

а) $R = \rho \frac{l}{S}$; б) $G = \frac{1}{R}$; в) $\gamma = \frac{1}{\rho}$; г) $j = \gamma E$.

10. Какая формула выражает закон Джоуля-Ленца?

а) $dA = I^2 R dt$; б) $P = I^2 R$; в) $dQ = I^2 R dt$; г) $w = \gamma E^2$.

Тема 5. Магнитное поле в вакууме.

1. Магнитные взаимодействия это:

- а) взаимодействия между движущимися электрическими зарядами.
- б) взаимодействия между неподвижными электрическими зарядами.
- в) взаимодействия между неподвижным зарядом и проводником.

г) взаимодействия между движущимся зарядом и неподвижным проводником.

2. Источники магнитного поля – это:

А. Постоянные магниты.

Б. Неподвижные заряды.

В. Токи в проводящих средах.

Г. Движущиеся заряженные тела.

а) только А и Б; б) только В и Г; в) только А и В;

г) только А, В и Г; д) только А и Г.

3. Какая из приведенных ниже формул является математическим выражением закона Ампера?

а) $F = q[vB]$; б) $\Phi = BS \cos \alpha$; в) $\oint H dl = \sum_{i=1}^n I_i$;

г) $dF = I[dlB]$; д) $dB = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{I \sin \alpha}{r^2} dl$.

3. Какая из приведенных ниже формул определяет выражение для силы Ампера?

а) $\vec{F} = q \cdot \vec{E}$;

б) $F = B \cdot I \cdot \Delta l \sin \alpha$;

в) $F = v \cdot q \cdot B \sin \alpha$;

г) $F = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$.

3. Как называют единицу магнитной индукции?

а) Тесла (Тс);

б) Вебер (Вб);

в) Вольт (В);

г) Генри (Гн).

5. Какая из формул определяет выражения для силы Ампера?

А) $F=qE$; Б) $F=ma$; В) $F=vqB \sin \alpha$; Г) $F=k \frac{q_1 q_2}{r^2}$; Д) $F=BI \Delta l \sin \alpha$.

6. Какая из формул определяет напряженность магнитного поля тороида?

А) $H = \frac{I}{4\pi R} (\cos \alpha_1 + \cos \alpha_2)$; Б) $H = \frac{I}{2\pi R}$; В) $H = \frac{I}{2R}$; Г) $H = \frac{In}{l}$; Д) $H = \frac{I}{2\pi R}$.

7. Какая формула выражает закон Ампера в дифференциальной форме?

А) $F=vqB \sin \alpha$; Б) $dF_{12} = k \frac{I_1 I_2 dl_1 dl_2 \sin \alpha \sin \beta}{r_{12}^2}$;

$$\text{В) } F = BI\Delta l \sin \alpha; \quad \text{Г) } \Delta F_{12} = k \frac{I_1 I_2 \Delta l_1 \Delta l_2 \sin \alpha \sin \beta}{r_{12}^2}.$$

4. Какая физическая величина имеет единицу 1 тесла?

- А). Магнитная индукция. Б). Магнитный поток.
 В). Индуктивность. Г). Взаимная индукция.
 Д). ЭДС индукции.

5. Укажите единицу напряженности магнитного поля?

- а) Н/Кл; б) В·м; в) А/м; г) А·В; д) А·В·сек

Тема 6. Магнитное поле постоянных токов.

1. Какое из записанных ниже соотношений является математической записью закона Био-Савара-Лапласа:

$$\text{а) } \vec{F} = q[\vec{v}, \vec{B}]; \quad \text{б) } F = IB\ell; \quad \text{в) } d\vec{B} = \frac{\mu_0 I [d\vec{l}, \vec{r}]}{r^3}; \quad \text{г) } \oint B_l dl = \mu_0 \sum I.$$

2. Какая из нижеприведенных формул представляет закон Био - Савара - Лапласа.

$$\text{а) } B = \mu \mu_0 H;$$

$$\text{б) } dB = \frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \frac{I}{r^3} [dlr];$$

$$\text{в) } \mathbf{B} = \sum_{i=1}^n \mathbf{B}_i;$$

$$\text{г) } \oint H \cos(\hat{H} d\mathbf{l}) dl = \sum_{i=1}^n I_i.$$

3. Какая из формул определяет напряженность магнитного поля конечного прямолинейного проводника с током?

$$\text{А) } H = \frac{I}{4\pi R} (\cos \alpha_1 + \cos \alpha_2); \quad \text{Б) } H = \frac{I}{2\pi R}; \quad \text{В) } H = \frac{I}{2R}; \quad \text{Г) } H = \frac{In}{l}; \quad \text{Д) } H = \frac{I}{2\pi R}.$$

4. По круговому витку радиуса a течет ток I . Чему равен модуль вектора магнитной индукции этого тока в центре витка?

$$\text{а) } B = \frac{\mu_0 I}{4\pi a}; \quad \text{б) } B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}; \quad \text{в) } B = \frac{\mu_0 I}{2a}; \quad \text{г) } B = \frac{2\mu_0 I}{a}.$$

5. Какая физическая величина имеет единицу 1 вебер?

- а) магнитная индукция. б) магнитный поток.
в) индуктивность. г) взаимная индукция

Тема 7. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

1. Заряженная частица влетела в однородное магнитное поле со скоростью, направленной перпендикулярно вектору магнитной индукции. Частица движется в магнитном поле:
- а) равномерно прямолинейно; б) по окружности;
в) по винтовой линии; г) покоится.
2. Заряженная частица движется по окружности в однородном магнитном поле. С увеличением скорости:
- а) радиус окружности увеличивается. Время обращения по окружности увеличивается;
б) радиус окружности увеличивается. Время обращения по окружности уменьшается;
в) радиус окружности увеличивается. Время обращения по окружности не изменяется;
г) и радиус окружности, и время обращения по окружности не изменяются.
3. Заряженная частица движется в магнитном поле равномерно и прямолинейно. После выключения магнитного поля частица:
- а) останавливается;
б) движется в прежнем направлении прямолинейно;
в) движется в прежнем направлении ускоренно;
г) движется в прежнем направлении замедленно.
4. Меняется ли кинетическая энергия заряженной частицы под действием магнитного поля?
- а) да, если частица движется перпендикулярно полю;
б) да, если частица движется вдоль поля;
в) нет, но только в случае, когда частица движется перпендикулярно;
г) нет, но только в случае, когда частица движется вдоль поля;
д) никогда не меняется.
6. Сила Лоренца заставляет частицу двигаться по окружности в однородном магнитном поле, если:
- а) скорость частицы сонаправлена с вектором магнитной индукции;

- б) скорость частицы составляет острый угол с вектором магнитной индукции;
- в) скорость частицы составляет тупой угол с вектором магнитной индукции;
- г) скорость частицы перпендикулярна вектору магнитной индукции.

Тема 8. Магнитное поле в веществе.

1. Модуль вектора намагниченности равен:

- а) дипольному моменту единицы объема вещества;
- б) объемной плотности энергии магнитного поля в магнетике;
- в) магнитному моменту единицы объема вещества;
- г) модулю вектора Пойтинга.

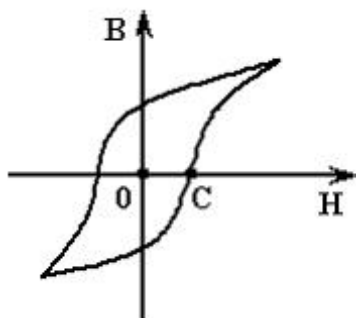
2. Магнитные восприимчивость и проницаемость связаны соотношением:

- а) $\chi = \mu + 1$;
- б) $\chi = \frac{1}{\mu}$;
- в) $\mu = 1 + \chi$;
- г) $\mu = 1 - \chi$.

3. Как изменится намагниченность парамагнетика при увеличении напряженности магнитного поля в 2 раза и одновременном уменьшении его термодинамической температуры вдвое?

- а) Увеличится в 4 раза;
- б) не изменится;
- в) увеличится в 2 раза;
- г) уменьшится в 2 раза;
- д) уменьшится в 4 раза.

4. На рисунке показана зависимость проекции вектора индукции магнитного поля B в ферромагнетике от напряженности H внешнего магнитного поля. Участок ОС соответствует.....



- а) магнитной индукции насыщения ферромагнетика;
- б) остаточной магнитной индукции насыщения ферромагнетика;
- в) остаточной намагниченности ферромагнетика;
- г) коэрцитивной силе ферромагнетика;

5. Вектор намагниченности в линейных диэлектриках направлен по направлению вектора:

- а) $\vec{B}$;
- б) $\vec{H}$;
- в) $\vec{E}$;
- г) $\vec{D}$.

Тема 9. Магнетики.

1. У диамагнетика:

- а) $\mu > 1$; б) $\mu < 1$; в) $\mu \gg 1$; г) $\mu = 0$.

2. Какие утверждения для диамагнетика справедливы?

А. Магнитный момент молекул диамагнетика в отсутствие внешнего магнитного поля равен нулю.

В. Во внешнем магнитном поле диамагнетик намагничивается в направлении, противоположном направлению внешнего поля.

С. Магнитная проницаемость диамагнетика обратно пропорциональна температуре.

- а) Только В; б) только А; в) А и В; г) В и С; д) А и С.

3. Для парамагнетика справедливы утверждения:

А. Магнитный момент молекул парамагнетика в отсутствие внешнего магнитного поля отличен от нуля.

В. Во внешнем магнитном поле парамагнетик намагничивается в направлении внешнего магнитного поля.

С. Магнитная восприимчивость парамагнетика не зависит от температуры.

- а) А и С; б) Только А; в) Только В; г) В и С; д) А и В.

4. Для ферромагнетиков характерно следующее:

А. Магнитная восприимчивость положительная и имеет очень большие значения.

Б. Магнитная проницаемость значительно больше единицы.

В. Имеет место гистерезис.

Г. Магнитная проницаемость является постоянной и не зависит от напряженности магнитного поля.

- а) все эти явления; б) только А и Б; в) только В и Г;
г) только Б и Г; д) только А, Б и В.

5. У ферромагнетика:

- 1) $\mu > 1$; 2) $\mu < 1$; 3) $\mu \gg 1$; 4) $\mu = 0$.

Тема 10. Электромагнитная индукция.

1. Какая из формул, приведенных ниже, выражает закон электромагнитной индукции?

а) $\mathcal{E} = v \cdot B \cdot l \sin \alpha$;

б) $\Phi = L \cdot I$;

в) $\mathcal{E} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$;

г) $W = \frac{L \cdot I^2}{2}$.

2. Индуктивность L замкнутого проводящего контура определяется формулой (I - ток в контуре, Φ - магнитный поток через поверхность, охватываемую контуром).

а) $L = \Phi / I$; б) $L = \Phi \cdot I$; в) $L = I / \Phi$; г) $L = \frac{\Delta I}{\Phi}$.

3. Чем определяется ЭДС индукции в контуре?

а) магнитной индукцией в контуре.

б) магнитным потоком через контур.

в) индуктивностью контура.

г) электрическим сопротивлением контура.

д) скоростью изменения магнитного потока через контур.

4. Изменяясь во времени, магнитное поле порождает

а) вихревое электрическое поле.

б) электростатическое поле.

в) постоянное магнитное поле.

г) гравитационное поле.

5. Как называют единицу индуктивности?

а) Тесла (Тс);

б) Вебер (Вб);

в) Вольт (В);

г) Генри (Гн).

6. Индуктивность соленоида находится по формуле:

1) $L = \mu_0 n V^2$;

2) $L = \mu_0 n^2 V$;

3) $L = \frac{n^2 V}{\mu_0}$;

4) $L = \frac{n V^2}{\mu_0}$.

Какие из приведенных выражений дают энергию магнитного поля внутри соленоида?

$$\text{а) } \frac{BH}{2}, \quad \text{б) } \frac{B^2}{2\mu_0\mu}, \quad \text{в) } \frac{\mu_0\mu H^2}{2}, \quad \text{г) } \frac{LI^2}{2}.$$

7. Какие из приведенных ниже выражений дают объемную плотность энергии магнитного поля?

$$\text{а) } \frac{BH}{2}, \quad \text{б) } \frac{B^2}{2\mu_0\mu}, \quad \text{в) } \frac{\mu_0\mu H^2}{2}, \quad \text{г) } \frac{W}{V}, \quad \text{д) } \frac{LI^2}{2}.$$

Тема 11. Электромагнитные колебания.

1. Что называется колебательным контуром?

- а) электрическая цепь, состоящая из последовательно соединенных конденсатора емкостью C , катушки с индуктивностью L и электрического сопротивления R ;
- б) электрическая цепь, состоящая из соединительных проводов и нагрузки сопротивлением R ;
- в) электрическая цепь, состоящая из соединительных проводов и конденсатора емкостью C ;
- г) электрическая цепь, состоящая из соединительных проводов и катушки с индуктивностью L .

2. Какую функцию выполняет колебательный контур?

- а) усиливает сигнал одной избранной волны;
- б) принимает все электромагнитные волны;
- в) принимает все электромагнитные волны и выделяет среди них одну нужную;
- г) выделяет из всех электромагнитных волн совпадающие по частоте с собственным колебанием.

3. Укажите формулу Томсона:

$$\text{а) } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}; \quad \text{б) } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}; \quad \text{в) } T = \frac{2\pi r}{v}; \quad \text{г) } T = 2\pi\sqrt{LC}.$$

4. Укажите формулу закона Ома для переменного тока с последовательным включением активного, емкостного и индуктивного сопротивлений:

$$\text{а) } I = U / \sqrt{\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}; \quad \text{б) } I = U / \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}; \quad \text{в) } I = \frac{U}{R}; \quad \text{г) } I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}.$$

5. Индуктивное сопротивление катушки на частоте 100 Гц равно 80 Ом. Каким оно будет на частоте 400 Гц?

а) 320 Ом;

б) 160 Ом;

в) 80 Ом;

г) 40 Ом.

Тема 12. Уравнения Максвелла.

1. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}; \quad \oint_{(L)} H d\vec{l} = \int_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S};$$
$$\int_{(S)} \vec{D} d\vec{s} = \int_{(V)} \rho dV; \quad \int_{(S)} \vec{B} d\vec{s} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}; \quad \oint_{(L)} H d\vec{l} = \int_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S};$$
$$\int_{(S)} \vec{D} d\vec{s} = 0; \quad \int_{(S)} \vec{B} d\vec{s} = 0$$

Справедлива для переменного электромагнитного поля...

- а) в отсутствие заряженных тел;
- б) в отсутствие заряженных тел и токов проводимости;
- в) при наличии заряженных тел и токов проводимости;
- г) отсутствие токов проводимости.

2. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}; \quad \oint_{(L)} H d\vec{l} = \int_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S};$$
$$\int_{(S)} \vec{D} d\vec{s} = \int_{(V)} \rho dV; \quad \int_{(S)} \vec{B} d\vec{s} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}; \quad \oint_{(L)} H d\vec{l} = \int_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S};$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{s} = 0; \quad \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{s} = 0$$

Справедлива для переменного электромагнитного поля...

- а) в отсутствие заряженных тел;
- б) в отсутствие заряженных тел и токов проводимости;
- в) при наличии заряженных тел и токов проводимости;
- г) отсутствие токов проводимости.

3. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \oint_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{s}; \quad \oint_{(L)} H d\vec{l} = \oint_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{s};$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{s} = \oint_{(V)} \rho dV; \quad \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{s} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \oint_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{s}; \quad \oint_{(L)} H d\vec{l} = \oint_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{s};$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{s} = 0; \quad \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{s} = 0$$

Справедлива для переменного электромагнитного поля...

- а) в отсутствие заряженных тел;
- б) в отсутствие заряженных тел и токов проводимости;
- в) при наличии заряженных тел и токов проводимости;
- г) отсутствие токов проводимости.

4. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \oint_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{s}; \quad \oint_{(L)} H d\vec{l} = \oint_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{s};$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{s} = \oint_{(V)} \rho dV; \quad \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{s} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \oint_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}; \quad \oint_{(L)} H d\vec{l} = \oint_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S};$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = 0; \quad \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Справедлива для переменного электромагнитного поля...

- а) в отсутствие заряженных тел;
- б) в отсутствие заряженных тел и токов проводимости;
- в) при наличии заряженных тел и токов проводимости;
- г) отсутствие токов проводимости.

5. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид...

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \oint_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}; \quad \oint_{(L)} H d\vec{l} = \oint_{(S)} \left(\vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S};$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \oint_{(V)} \rho dV; \quad \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = 0; \quad \oint_{(L)} H d\vec{l} = \oint_{(S)} \vec{j} d\vec{S};$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \oint_{(V)} \rho dV; \quad \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

справедлива для

- а) переменного электромагнитного поля в отсутствии заряженных тел;
- в) переменного электромагнитного поля при наличии заряженных тел и токов проводимости;
- г) стационарного электрического и магнитного полей;
- д) переменного электромагнитного поля в отсутствии токов проводимости.

Тема 12. Электромагнитные волны.

1. Что такое электромагнитная волна?

- а) распространяющееся в пространстве переменное магнитное поле.
- б) распространяющееся в пространстве переменное электрическое поле.

- в) распространяющееся в пространстве переменное электромагнитное поле.
- г) распространяющееся в пространстве магнитное поле.

2. Электромагнитная волна является ...

- а) продольной;
- б) поперечной;
- в) в воздухе продольной, а в твердых телах поперечной;
- г) в воздухе поперечной, а в твердых телах продольной.

3. Укажите выражение длины волны.

- а) λv ;
- б) $1/v$;
- в) v/v ;
- г) $1/T$.

4. Заряженная частица излучает электромагнитные волны, если

- 1) движется равномерно и прямолинейно
- 2) находится в покое
- 3) движется с ускорением
- 4) среди ответов 1-3 нет правильного

5. При каких условиях движущийся электрический заряд излучает электромагнитные волны?

- а) только при гармонических колебаниях;
- б) только при движении по окружности;
- в) при любом движении с большой скоростью;
- г) при любом движении с ускорением.

6. При распространении в вакууме электромагнитной волны.....

- а) происходит только перенос энергии;
- б) происходит только перенос импульса;
- в) происходит перенос энергии и импульса;
- г) не происходит переноса ни энергии, ни импульса.

7. Чем определяется численное значение вектора Умова-Пойтинга?

- а) потоком энергии электромагнитных волн;
- б) энергий, переносимой электромагнитными волнами в единицу времени сквозь единичную площадку, перпендикулярную к направлению распространения волны;

- в) мощностью, переносимой электромагнитными волнами сквозь данную площадку;
 - г) мощностью, переносимой электромагнитными волнами сквозь единичную площадку, перпендикулярную к направлению распространения волн;
 - д) плотностью потока энергии электромагнитных волн.
8. Как расположены друг относительно друга вектора $\vec{E}$ и $\vec{H}$ электромагнитной волны?
- а) параллельны друг другу;
 - б) перпендикулярны друг другу;
 - в) направлены в противоположные стороны;
 - г) направлены в одну сторону.

Раздел 4. Волновая и квантовая оптика. Физика излучения.

Тема 1. Элементарная природа света. Интерференция света.

1. Интерференция света - это физическое явление, которое заключается в . . .
 - а) отклонении световых волн от прямолинейного распространения;
 - б) рассеянии волн в прозрачных дисперсных средах;
 - в) отклонении волн от прямолинейного распространения на границах раздела сред;
 - г) сложении световых волн, идущих от когерентных источников.

2. Максимум интерференции наблюдается в тех точках, для которых оптическая разность хода . .
 - а) равна постоянной величине; б) не зависит от длины волны;
 - в) равна целому числу длин волн; г) равна целому числу длин полуволн.

3. Максимум интерференции наблюдается при условии:
 - а) $\delta = x_1 n_1 - x_2 n_2$; б) $\delta = x_1 n_1 + x_2 n_2$;
 - в) $\delta = \pm k\lambda$; г) $\delta = \pm (2k+1)\lambda$; д) $\delta = \pm 2k\pi$.

4. Укажите условие образования минимума интерференции:
 - а) $\delta = \pm 2k\lambda$; б) $\delta = \pm (2k+1)\lambda/2$; в) $\delta = \pm (2k+1)\lambda$; г) $\delta = \pm k\lambda$.

5. Когерентными называются волны, имеющие. . .
 - а) одинаковую длину в разных точках;
 - б) постоянную амплитуду в данный момент времени;
 - в) постоянную во времени разность фаз в различных точках;
 - г) постоянную во времени разность частот в различных точках.

Тема 2. Дифракция света.

1. Дифракцией света называется явление . . .

- а) сложения волн, в результате которого образуется устойчивая картина их усиления и ослабления;
- б) отклонения света от прямолинейного распространения в среде с резкими оптическими неоднородностями;
- в) сложения когерентных волн;
- г) зависимости показателя преломления среды от длины волны света.

2. Условие образования максимума интенсивности света для дифракции на щели шириной a имеет вид:

- а) $a \cdot \sin \alpha = \pm k \cdot \lambda$; б) $a \cdot \cos \alpha = \pm k \cdot \lambda$; в) $a \cdot \sin \alpha = \pm (2k+1) \cdot \lambda / 2$; г) $a \cdot \cos \alpha = \pm 2 k \lambda / 2$.

3. Условие образования минимума интенсивности света для дифракции на щели шириной a имеет вид:

- а) $a \cdot \sin \alpha = \pm k \lambda$; б) $a \cdot \cos \alpha = \pm k \lambda$; в) $a \cdot \sin \alpha = \pm (2k+1) \cdot \lambda / 2$; г) $a \cdot \cos \alpha = \pm (2 k+1) \cdot \lambda / 2$.

4. Укажите формулу для определения разрешающей способности дифракционной решетки:

- а) $D = d\alpha/d\lambda$; б) $c \cdot \sin \alpha = \pm k \cdot \lambda$; в) $R = \lambda/\Delta\lambda$; г) $c = a + b$.

5. Разрешающей способностью дифракционной решетки называется величина, равная . . .

- а) отношению длины волны к наименьшему интервалу длин волн, которые еще могут быть разрешены;
- б) угловому расстоянию между двумя линиями спектра, длины волн которых отличаются на единицу;
- в) углу отклонения волны в максимуме первого порядка;
- г) угловому расстоянию между максимумами первого и второго порядков.

Тема 3. Поляризация света.

1. Поляризация света это процесс . . .

- а) сложения когерентных волн;
- б) получения поляризованного света;
- в) отклонения света от прямолинейного распространения;
- г) процесс усиления и ослабления волн;
- д) получение поляризованного света в дифракционной решетке.

2. Закон Малюса имеет вид:

- а) $I = I_0^2 \cos \varphi$; б) $I = I_0 \cos \varphi^2$; в) $I = I_0 \cos^2 \varphi$; г) $I = I_0 \sin^2 \varphi$; д) $I = I_0 \cos \varphi$.

3. При прохождении естественного света через поляризатор его интенсивность . . .

- а) уменьшается в 2 раза; б) увеличивается в 2 раза;

- в) не изменяется; г) уменьшается в 4 раза.

4. Явление двойного лучепреломления заключается в том, что при попадании света на кристалл ...

- а) образуется два луча, для которых не выполняются законы преломления света;
б) преломленный луч раздваивается;
в) луч не испытывает отражения;
г) отраженный луч раздваивается.

5. Укажите формулу для определения угла поворота плоскости поляризации света раствором оптически активного вещества:

- а) $\alpha = \alpha_0 l$; б) $\alpha = [\alpha_0] C l$; в) $\operatorname{tg} \alpha = n$; г) $\cos^2 \varphi = I/I_0$.

Тема 4. Взаимодействие света с веществом.

1. Дисперсия – это,

- а) когда наблюдается зависимость показателя преломления вещества от длины (частоты) волны;
б) когда каждая точка пространства, до которой дошел колебательный процесс, является источником вторичных сферических волн;
в) когда щели расположены на равных расстояниях друг от друга;
г) когда происходит перераспределение светового потока в пространстве, в результате чего в одних местах возникают максимумы, а в других минимумы.

2. Дисперсия называется нормальной, если:

- а) с ростом частоты (длины) волны, увеличивается и показатель преломления;
б) с ростом частоты (длины) волны, уменьшается показатель преломления;
в) с ростом частоты (длины) волны, показатель преломления не изменяется;
г) частота (длина) волны не зависит от показателя преломления.

3. Поглощением света называется:

- а) явление уменьшения энергии световой волны, при ее распространении в веществе;
б) явление преобразования света веществом, сопровождающееся изменением направления распространения света;
в) зависимость фазовой скорости света в среде от его частоты;

г) произведение часовой длины пути световой волны на абсолютный показатель преломления.

4. Какая формула выражает закон Ламберта-Бугера:

а) $I = I_0 \cdot e^{-\alpha x}$; б) $N = N_0 \cdot e^{-\lambda x}$; в) $E = E_0 \cdot e^{-\alpha x/2}$; г) $D = \frac{dn}{d\lambda}$.

5. Коэффициент поглощения в законе Ламберта-Бугера зависит от:

а) относительности света; б) длины волны; в) скорости; г) времени.

Тема 5. Тепловое излучение.

1. Тепловым излучением называют . . .

- а) электромагнитные волны, испускаемые всеми телами;
- б) электромагнитные волны, испускаемые черными телами;
- в) электромагнитные волны, испускаемые телами с температурой выше 0^0 C ;
- г) механические волны, испускаемые всеми телами;
- д) механические волны, испускаемые телами с температурой выше 0^0 C .

2. Поток излучения, испускаемый с единицы площади поверхности тела, называют . . .

- а) энергетической светимостью;
- б) монохроматическим коэффициентом поглощения;
- в) спектральной плотностью энергетической светимости;
- г) коэффициентом поглощения.

3. Закон Кирхгофа при заданной температуре T аналитически записывается так:

- а) $(r_\lambda/T)_1 = (r_\lambda/T)_2 = \dots = (r_\lambda/T)_n$; б) $(r_\lambda/\alpha_\lambda)_1 = (r_\lambda/\alpha_\lambda)_2 = \dots = (r_\lambda/\alpha_\lambda)_n$;
в) $(T/\alpha_\lambda)_1 = (T/\alpha_\lambda)_2 = \dots = (T/\alpha_\lambda)_n$; г) $(r_\lambda \cdot \alpha_\lambda)_1 = (r_\lambda \cdot \alpha_\lambda)_2 = \dots = (r_\lambda \cdot \alpha_\lambda)_n$.

4. Укажите аналитическую запись закона Стефана-Больцмана:

- а) $\lambda_m = b/T$; б) $R = \sigma \cdot T^4$; в) $r_\lambda/\alpha_\lambda = \epsilon_\lambda$; г) $\alpha = \Phi_{\text{погл}}/\Phi_{\text{пад}}$.

5. Величина, равная отношению энергетической светимости узкого участка спектра к ширине этого участка, называется . . .

- а) энергетическая светимость;
- б) поток излучения;
- в) коэффициент поглощения;
- г) спектральная плотность энергетической светимости.

Тема 6. Квантовые свойства света.

1. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта имеет вид:

а) $E = A_B + E_K$; б) $E_K = A_B + E$; в) $A = \frac{hc}{\lambda}$; г) $E = h\nu$.

2. Комптоновская длина волны равна:

а) $\lambda_C = \frac{h}{m_0 c}$; б) $\lambda = \frac{h}{m_0 \nu}$; в) $\lambda = h m_0 c$; г) $\lambda = h m_0 \nu$.

3. Давление, производимое светом при нормальном падении на поверхность определяется:

а) $P = \frac{F}{S}$; б) $P = \frac{E_e}{S}(1 + \rho)$; в) $P = \frac{h}{\lambda}$; г) $P = \rho g h$.

4. Какое из перечисленных ниже уравнений определяет красную границу фотоэффекта с поверхности, у которой работа выхода электронов равна A ?

а) $\frac{E + A}{h}$; б) $\nu = \frac{A}{h}$; в) $h\nu = E + A$; г) $A = E - h\nu$.

5. Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения?

а) электролиз; б) фотосинтез; в) фотоэффект; г) электризация.

3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1 семестр

1-ый рейтинг контроль

1. Что является предметом изучения механики? Из каких разделов состоит классическая механика?
2. Что такое физическая модель? Какие физические модели использует механика для описания движения материальных объектов?
3. Что представляет собой система отсчета? Что называется вектором перемещения?
4. Какое движение называется поступательным? Вращательным?
5. Что характеризуют скорость и ускорение? Дайте определения средней скорости и среднего ускорения, мгновенной скорости и мгновенного ускорения.
6. Что характеризуют тангенциальная и нормальная составляющие ускорения? Как определяются их модули?
8. Как можно классифицировать движение в зависимости от значений тангенциальной и нормальной составляющих ускорения?
9. Что называется равномерным движением точки по окружности?
10. Что называется угловой скоростью и угловым ускорением? Как определяются их направления?
11. Какими формулами связаны между собой линейные и угловые характеристики движения?

2-ой рейтинг контроль

1. Какие системы отсчета называются инерциальными? Почему система отсчета, связанная с Землей, строго говоря, неинерциальна?
2. Какое свойство тела называется инертностью? Что является мерой инертности тела при его поступательном движении?
3. Что такое сила, чем она характеризуется?
4. Сформулируйте законы Ньютона. Является ли первый закон Ньютона следствием второго закона?
5. Что называется механической системой? Какие системы являются замкнутыми (изолированными)?
6. Сформулируйте закон сохранения импульса. В каких системах он выполняется?
7. Что такое энергия, работа, мощность? Как определяется работа переменной силы?
8. Какие силы называются консервативными и диссипативными? Приведите примеры этих сил.
9. Дайте определения кинетической и потенциальной энергии.
10. В чем заключается закон сохранения механической энергии? Для каких систем он выполняется?
11. Что называется моментом инерции тела? Какова роль момента инерции во вращательном движении?
12. Сформулируйте теорему Штейнера. От чего зависит момент инерции тела?
13. Что называется моментом силы относительно неподвижной точки? Относительно неподвижной оси? Как определяется направление момента силы?
14. Что такое момент импульса твердого тела? Как определяется направление момента импульса?
15. Какова формула для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси? Как определяется работа при вращении тела?
16. Сформулируйте уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
17. Сформулируйте закон сохранения момента импульса. В каких системах он выполняется?

3-ий рейтинг контроль

1. Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.
2. Каковы положения, лежащие в основе модели идеального газа? В чем состоит молекулярно-кинетическое толкование?
3. Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
4. Что такое средняя квадратичная скорость молекулы?
5. Какому закону подчиняются смеси газов?
6. Что такое уравнение состояния? Какое уравнение описывает состояние идеального газа, реального газа?
7. Сформулируйте законы Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака? Какие процессы описывают законы?
8. Запишите уравнение состояния идеального газа. Выразите уравнение Менделеева-Клапейрона через плотность газа. Каков его физический смысл?
9. Что представляет собой адиабатический процесс?
10. Что называется удельной теплоемкостью вещества?
11. Сформулируйте первое начало термодинамики. Запишите первое начало термодинамики для адиабатного процесса.
12. В чем состоит физический смысл молярной газовой постоянной?
13. Сформулируйте второе начало термодинамики.
14. Принцип действия тепловых двигателей.
15. Определите коэффициент полезного действия тепловой машины. От чего он зависит?

1 семестр

1- ый рейтинг контроль

1. Какие свойства присущи электрическому заряду? Закон сохранения заряда. элементарный заряд.
2. Что называется электрическим диполем? Как направлено плечо диполя? Что называется дипольным моментом?
3. Как формулируется и записывается закон Кулона?
4. Какие поля называются электростатическими? Основные характеристики электростатического поля?
5. Напишите теорему Гаусса для электростатического поля в вакууме.
6. Каково содержание принципа суперпозиции электрических полей?
7. Поток и циркуляция вектора напряженности электрического поля.
8. Что такое линейная, поверхностная и объемная плотность зарядов?
9. Напряженность и потенциал однородно заряженной плоскости, бесконечного проводника и бесконечных разноименно заряженных плоскостей.
10. Связь между напряженностью и потенциалом. Какие поверхности называются эквипотенциальными?
11. Как выражается работа по перемещению заряда в электростатическом поле: а) через напряженность поля; б) через разность потенциалов?
12. Как выглядит условие потенциальности электростатического поля в дифференциальной форме?
13. Какова напряженность поля внутри проводника, находящегося в электростатическом поле?
14. Емкость проводника, единицы измерения ёмкости.
15. Емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. От чего она зависит?
16. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов и сопротивлений.
17. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.
18. Энергия уединенного заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия взаимодействия системы точечных зарядов.
18. Диэлектрики. Процесс поляризации диэлектриков. Поляризованность диэлектрика. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Гистерезис.
19. Вектор электрического смещения.
20. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.

2- ый рейтинг контроль

1. Что называется электрическим током? Какие условия необходимы для существования электрического тока?
2. Дайте определение силы тока и плотности тока; назовите их единицы.
3. Какой ток называется постоянным? Какое направление тока принимают за положительное?
4. Что называется сопротивлением проводника? Назовите единицу сопротивления.
5. Что называется электрической проводимостью проводника? Назовите единицу электрической проводимости проводника в СИ?

6. Как зависит сопротивление проводника от его длины: площади поперечного сечения и материала?
7. Что такое удельное сопротивление проводника?
8. Что называется удельной электрической проводимостью вещества проводника?
9. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
10. Напишите, чему равно сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников.
11. Напишите закон Ома в дифференциальной форме.
12. Напишите формулы для расчета работы и мощности тока.
13. Как формулируется закон Джоуля – Ленца и какими формулами его можно выразить?
14. В чем заключается физический смысл удельной тепловой мощности тока?
15. Что называют сторонними силами?
16. Что называется источником тока?
17. В чем заключается физический смысл электродвижущей силы, разности потенциалов и напряжения на участке электрической цепи? Назовите их единицы измерения.
18. Что называется узлом в разветвленной цепи? Сформулируйте первое правило Кирхгофа.
19. Что называется контуром в разветвленной цепи? Сформулируйте второе правило Кирхгофа.
20. Какими опытами была выяснена природа носителей электрического тока в металлах?
21. В чем заключаются трудности элементарной классической теории электропроводности металлов? Каковы границы ее применения?
22. Какие существуют разновидности эмиссионных явлений? Дайте их определения.
20. Что называется работой выхода электрона?
21. Охарактеризуйте типы самостоятельного газового разряда. В чем их особенности?
22. Охарактеризуйте процесс ионизации и рекомбинации.

3- ый рейтинг контроль

1. Что называется магнитным полем? Как взаимодействуют прямые параллельные проводники с током?
2. Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?
3. Что называют индукцией магнитного поля? Как определяют направление вектора магнитной индукции B ?
4. Запишите закон Био-Савара –Лапласа, объясните его физический смысл. Определите числовое значение магнитной постоянной.
5. Рассчитайте, применяя закон Био – Савра - Лапласа, магнитное поле: 1) прямого тока; 2) в центре кругового проводника с током.
6. Найдите выражение для силы взаимодействия двух бесконечных прямолинейных одинаковых токов противоположного направления. Начертите рисунок с указанием сил.
7. Назовите единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Дайте им определения.
8. Чему равна сила Ампера, действующая на проводник с током в магнитном поле? Как найти ее направление?
9. Чему равна сила Лоренца, действующая на заряд, движущейся в магнитном поле? Как найти ее направление?
10. Что является причиной возникновения ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре? От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающая в контуре?

11. Сформулируйте правило Ленца. Как направлен индукционный ток?
12. Какова природа ЭДС электромагнитной индукции?
13. В чем заключается физический смысл индуктивности контура? взаимной индуктивности двух контуров? От чего они зависят?
14. В чем заключаются явления самоиндукции и взаимной индукции? Вычислите ЭДС индукции для обоих случаев.
15. Что такое диамагнетики? парамагнетики? В чем различие их магнитных свойств?
16. Что такое намагниченность? Какая величина может служить ее аналогом в электростатике?
17. Запишите и объясните соотношения между магнитными проницаемостью и восприимчивостью для парамагнетика; для диамагнетика.
18. Запишите соотношения между векторами магнитной индукции, напряженности магнитного поля и намагниченности.
19. Объясните петлю гистерезиса ферромагнетика. Что такое магнитострикция?
20. Какие ферромагнетики являются магнитомягкими? магнитожесткими? Где их применяют?
21. Каков механизм намагничивания ферромагнетиков?
22. Какую температуру для ферромагнетика называют точкой Кюри?

2 семестр

1-ый рейтинг контроль

1. Как объяснить распространение колебаний в упругой среде? Что такое волна?
2. Что называется поперечной волной? продольной? Когда они возникают?
3. Что такое волновой фронт? волновая поверхность?
3. Что называется длиной волны? Какова связь между длиной волны, скоростью и периодом?
4. Что такое волновое число? фазовая и групповая скорости?
5. В чем заключается физический смысл вектора Умова?
6. Какая волна является бегущей, гармонической, плоской, сферической? Каковы уравнения этих волн?
7. При каких условиях возникает интерференция волн? Назовите условия интерференционных максимума и минимума.
8. Две когерентные волны с одинаковым периодом распространяются в одном направлении. Разность хода равна четному числу полуволн. Что получится в результате интерференции?
9. Всегда ли сохраняется энергия при интерференции двух волн? Ответ обосновать.
10. Когда на струне образуется стоячая волна, колебания падающей и отраженной волн в узлах взаимно гасятся. Означает ли это, что исчезает энергия?
11. Две когерентные волны, распространяющиеся навстречу друг другу, отличаются только амплитудами. Образуют ли они стоячую волну?
12. Чем стоячая волна отличается от бегущей?
13. Чему равно расстояние между двумя соседними узлами стоячей волны? двумя соседними пучностями? соседними пучностью и узлом?
14. Что такое звуковые волны? Звуковые волны в воздухе продольные или поперечные?
15. Может ли звук распространяться в вакууме? От чего зависят громкость, высота и тембр звука?

16. Что такое эффект Доплера? Чему будет равна частота колебаний, воспринимаемых покоящимся приемником, если источник колебаний от него удаляется?
17. Какое влияние оказывает скорость ветра на эффект Доплера?

2-ый рейтинг контроль

1. Что называется световым лучом и отражением света?
2. Какой угол называется углом падения луча? Углом отражения луча? Сформулируйте законы отражения света. Какое отражение называется зеркальным?
3. Что называется плоским зеркалом? Сферическим зеркалом? Напишите формулу сферического зеркала.
4. Какое зеркало называют вогнутым? выпуклым?
5. Что называется оптическим центром, побочной оптической осью, главной оптической осью, фокусом зеркала, фокальной плоскостью?
6. Что называется преломлением света, углом преломления света? Сформулируйте законы преломления света.
7. Что называется абсолютным и относительным показателем преломления? Как связаны показатель преломления среды и скорость распространения света в ней?
8. Что называется предельным углом полного отражения? В чем состоит явление полного отражения? При каких условиях оно происходит?
9. Что называется линзой, и какие виды линз Вы знаете? Какую линзу называют тонкой? Какие линзы называют собирающими? рассеивающими?
10. Напишите формулу линзы. Что называется оптической силой линзы? В каких единицах она выражается?
11. В чем состоит явление интерференции волн. Какие волны называются когерентными?
12. Что называется оптической разностью хода двух лучей? При каких разности хода и разности фаз двух лучей наблюдается максимум при каких - минимум интенсивности света в точке наблюдения?
13. Что называют шириной интерференционной полосы? Чему она равна? Чему равно расстояние между соседними интерференционными полосами? От чего оно зависит?
14. Как происходит интерференция света в тонких пленках? Что такое полосы равного наклона? Как они возникают?
15. Что такое кольца Ньютона? Как они возникают? Как записать условия возникновения светлых и темных колец в проходящем и отраженном свете?
16. В чем состоит явление дифракции света? При каких условиях его можно наблюдать? Какие два типа дифракции Вы знаете? Сформулируйте принцип Гюйгенса и поясните его, чем его дополнил Френель? На чем основан метод зон Френеля?
17. При каких условиях в случае дифракции параллельных монохроматических лучей на круглом отверстии в центре дифракционной картины будет светлое пятно, а при каких — темное?
18. Что называется линейной и угловой дисперсиями спектрального прибора? Что такое разрешающая сила спектрального прибора? Как разрешающая сила связана с числом щелей дифракционной решетки?
19. Как происходит дифракция на пространственной решетке? Запишите формулу Вульфа-Брэггов. На чем основаны: а) два метода рентгеноструктурного анализа кристаллической решетки; б) рентгеновская спектроскопия?
20. Какова суть явления поляризации света? Какие виды поляризации света Вы знаете? Как происходит поляризация света при отражении от поверхности диэлектрика? Когда

отраженный луч бывает полностью поляризован? Как при этом поляризован луч преломленный? Сформулируйте закон Брюстера. В чем состоит явление полного внутреннего отражения? Какой угол называют предельным углом падения?

21. Что называется интенсивностью света? В каких единицах она измеряется? Что такое поляризатор? Какую часть интенсивности естественного света пропускает поляризатор? Почему? Сформулируйте закон Малюса и поясните его.

22. В чем состоит явление двойного лучепреломления? Какой луч называют обыкновенным, а какой — необыкновенным? Как поляризованы обыкновенный и необыкновенный лучи? Что называется оптической осью кристалла?

23. Какие вещества называют оптически активными? Что называется постоянной вращения вещества? От чего она зависит?

24. Какой свет является частично поляризованным? Что называют степенью поляризации света?

25. Что такое дисперсия света? Как связаны между собой преломляющий угол призмы и угол отклонения луча ею?

26. Что показывает дисперсия вещества? Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?

27. В чем заключаются основные положения и выводы электронной теории дисперсии света?

28. Когда возникает излучение Черенкова — Вавилова?

3-ый рейтинг контроль

1. Что такое тепловое излучение? Какое излучение называют равновесным? Что называется энергетической светимостью? Что называют: а) испускательной способностью тела; б) его поглотительной способностью? Какая связь существует между испускательной и поглотительной способностями одного и того же тела? Каким законом эта связь выражается? Сформулируйте закон Стефана—Больцмана и поясните его.

2. Сформулируйте закон смещения Вина и поясните.

3. Запишите формулу Планка. Поясните ее. Какой физический смысл имеет универсальная функция Кирхгофа?

4. Что такое фотон? Чему равны энергия и импульс фотона? Как определить массу фотона?

5. В чем заключается явление внешнего фотоэффекта? При каких условиях это явление наблюдается? Что называется "красной границей" фотоэффекта? Что такое работа выхода электрона из металла? Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта. Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и поясните его.

3.3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

Вопросы к зачету (I семестр)

1. Что изучает физика? Из каких разделов состоит физика? Как связана физика с другими науками?

2. Дайте определение механического движения. Что называется траекторией перемещения?

3. Что называется системой отсчета, телом отсчета, материальной точкой, абсолютно твердым телом?

4. Какое движение называется поступательным, равномерным, неравномерным, криволинейным?
5. Какая физическая величина характеризует быстроту движения и направление материальной точки?
6. Какими способами можно задать положение материальной точки в прямоугольной декартовой системе координат?
7. Написать формулы средней и мгновенной скорости. Указать обозначения в формуле.
8. Что называется ускорением? Написать формулы касательного и нормального ускорения.
9. Какое неравномерное движение называется ускоренным? Написать формулы равноускоренного движения для скорости и пути.
10. Что называется угловой скоростью, в каких единицах она измеряется? Как связаны между собой угловая и линейная скорости, угловая скорость с периодом вращения и частотой?
11. Сформулировать и математически записать законы Ньютона.
12. Что называется массой тела? Что называется инерциальной системой отсчета? Что означает инертность тела?
13. Что называется работой, мощностью? Написать формулы. В каких единицах измеряется работа и мощность в СИ?
14. Что называется потенциальной энергией, кинетической энергией? Написать формулу потенциальной энергии упруго деформированного тела, тела поднятого над землей?
15. Сформулировать и математически записать закон сохранения энергии.
16. Сформулировать и математически записать закон сохранения импульса. Какие силы называются консервативными? Что называется импульсом тела?
17. Что называется моментом вращающей силы? Что называется моментом инерции материальной точки относительно оси вращения?
18. Сформулировать основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
19. Что называется импульсом вращающей силы? Написать формулу закона сохранения момента импульса для вращательного движения.
20. Написать формулы момента инерции для тонкого стержня относительно оси перпендикулярной стержню и проходящей через его середину, для диска радиусом R относительно оси симметрии, для шара относительно оси, проходящей через центр.
21. Сформулировать и математически записать теорему Штейнера.
22. Написать формулы кинетической энергии тела в случае плоского движения, в случае вращательного движения.
23. Сформулировать принцип относительности Галилея, написать уравнения преобразования координат Галилея.
24. Сформулировать постулаты Эйнштейна: принцип относительности, принцип инвариантности скорости света.
25. Написать уравнения преобразования Лоренца. Правила сложения скоростей в классической и квантовой механике?
26. Написать и сформулировать закон всемирного тяготения. Физический смысл гравитационной постоянной?
27. Что называется ламинарным течением, турбулентным течением? Написать уравнение неразрывности, уравнение Бернулли.
28. Что называется вязкостью? Написать формулы Стокса, Пуазейля.

29. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Написать уравнения состояния идеального газа.
30. Что называется изотермическим, изобарическим, изохорическим процессом? Написать законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля.
31. Написать формулы средней арифметической, средней квадратичной, вероятностной скоростей.
32. Написать формулу внутренней энергии идеального газа. Физический смысл температуры?
33. Цикл Карно. Написать и математически сформулировать формулу для КПД.
34. Что называется гармоническим колебанием? Написать уравнение гармонического колебания, формулы скорости и ускорения для гармонического колебания.
35. Виды колебаний? Что называется периодом, частотой, фазой, амплитудой для гармонических колебаний?
36. Напишите формулы для периодов и дайте определение и математического, физического и пружинного маятников.
37. Что называется весом тела, силой тяжести? Чем они отличаются? Что называется ускорением свободного падения, от чего оно зависит?
38. Сформулировать 1, 2, 3, начала термодинамики. Что называется термодинамической системой, термодинамическим процессом?
39. Показать применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа.
40. Что называется числом степеней свободы? Написать уравнение Майера. Что называется адиабатическим процессом?
41. Какой газ называется реальным? Напишите уравнение Ван-дер-Ваальса для реального газа.
42. Что называется фазовым переходом? Фазовые переходы первого и второго рода.
43. Напишите формулу внутренней энергии реального газа. В чем суть эффекта Джоуля-Томсона?
44. Чем отличаются изотермы Эндрюса от изотерм Ван-дер-Ваальса? Что называется критической точкой?
45. Написать формулу Максвелла для закона распределения молекул по скоростям.
46. Написать барометрическую формулу, закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
47. Написать общую формулу для явлений переноса в неравновесных системах.
48. Что называется диффузией? Что является причиной, вызывающей диффузию? Написать уравнение Фика.
49. Что называется теплопроводностью? Коэффициент теплопроводности. Написать уравнение Фурье.
50. Основное уравнение для внутреннего трения – уравнение Ньютона. Связь между коэффициентами переноса?

Вопросы к зачету (II семестр)

1. Что изучает электростатика? Какие поля называются электростатическими?
2. Какой заряд называется точечным? Чему равен элементарный заряд? Виды зарядов?
3. Написать математически и сформулировать закон Кулона. Чему равна электрическая постоянная?
4. Написать формулы линейной, поверхностной, объемной плотности электрических зарядов.

5. Что такое напряженность электростатического поля? Каково направление вектора напряженности? Принцип суперпозиции?
6. Дать определение потенциала точки поля и разности потенциалов двух точек поля.
7. Какова связь между силовой и энергетической характеристиками электростатического поля? Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Чему равна работа по перемещению заряда?
8. Что такое электрический диполь? Что называется плечом диполя?
9. Написать математически и сформулировать теорему Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
10. Что называется электрическим смещением, связь его с напряженностью электрического поля.
11. Что называется явлением электростатической индукции?
12. От чего зависит электрическая емкость уединенного проводника? Емкость проводников и конденсаторов различной конструкции.
13. Написать формулы последовательного и параллельного соединений конденсаторов.
14. Чему равны энергия уединенного проводника, объемная плотность энергии?
15. Дайте определение электрического тока. Каковы условия его существования? Какой ток называется током проводимости, какой – конвекционный?
16. Напишите формулы и дайте определение силы тока, плотности тока.
17. Написать законы Ома для участка цепи, для полной цепи.
18. Написать законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
19. Что понимают под сторонними силами и какова их роль в цепи постоянного тока?
20. Поясните физический смысл электродвижущей силы, напряжения и разности потенциалов на участке электрической цепи.
21. Что называется сопротивлением? От чего зависит сопротивление? Правила параллельного и последовательного соединений.
22. Какие формулы выражают зависимость сопротивления и удельного сопротивления от температуры?
23. Сформулировать и написать математически законы Кирхгофа.
24. Каковы основные законы электролиза? Каков физический смысл постоянной Фарадея?
25. В чем состоит особенность магнитного поля? Написать закон Био-Савара-Лапласа?
26. Что называется индукцией магнитного поля? Как определить направление вектора магнитной индукции?
27. Как определяется направление линий магнитной индукции? Чем они отличаются от линий напряженности электростатического поля?
28. Написать закон Био-Савара-Лапласа для прямого тока и в центре кругового проводника с током.
29. Написать формулу Ампера для определения силы взаимодействия двух токов.
30. Чему равна сила Лоренца, действующая на положительный заряд, на отрицательный заряд?
31. В чем заключается явление электромагнитной индукции? Что является причиной возникновения ЭДС индукции?
32. Сформулировать правило Ленца. Возникнет ли индукционный ток в проводящей рамке, поступательно движущейся в однородном магнитном поле?
33. Написать выражение для ЭДС индукции плоской рамки, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле. За счет чего ее можно увеличить?

34. В чем заключаются явления самоиндукции и взаимной индукции? Написать ЭДС индукции для обоих случаев.
35. В чем заключается физический смысл индуктивности контура, взаимной индуктивности двух контуров? От чего они зависят?
36. В чем заключается физический смысл времени релаксации?
37. Когда ЭДС самоиндукции больше: при замыкании или размыкании цепи постоянного тока?
38. Написать формулы энергии магнитного поля, объемной плотности энергии.
39. Дать определение переменного тока. Написать формулы переменного тока текущего через резистор, через катушку индуктивности, через конденсатор.
40. Написать формулы емкостного и индуктивного сопротивления, полного сопротивления.
41. Написать закон Ома для переменного тока при последовательном включении сопротивления, индуктивности и конденсатора.
42. Какая частота называется резонансной? Напишите формулу резонансной частоты. Когда наступает резонанс напряжения?
43. Как сдвинуты по фазе колебания переменного напряжения и переменного тока текущего через конденсатор, катушку индуктивности? Показать на графике.
44. Как связаны эффективное и максимальное значения переменного тока и напряжения?
45. Написать математически формулу мощности цепи переменного тока.
46. Какое поле называется вихревым? Причина его возникновения? Первое уравнение Максвелла.
47. Что называется током смещения? Написать формулу плотности тока смещения.
48. Написать систему уравнений Максвелла в интегральной форме.
49. Написать уравнение Максвелла для стационарных полей.
50. Написать связь между постоянными электрического и магнитного полей, входящих в уравнение Максвелла.

Экзаменационные вопросы (3 семестр)

1. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.
2. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
3. Принцип суперпозиции. Групповая скорость.
4. Интерференция волн. Стоячие волны.
5. Звуковые волны. Ультразвук и его применение.
6. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитной волны. Плотность потока электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
7. Основные законы оптики. Полное отражение.
8. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз.
9. Основные фотометрические величины и их единицы.
10. Развитие представлений о природе света. Принцип Гюйгенса.
11. Интерференция света. Принцип суперпозиции.
12. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
13. Интерференция в тонких пленках.
14. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
15. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
16. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света.
17. Дифракция от малого круглого отверстия.
18. Дифракция на щели в параллельных лучах.

19. Дифракция в параллельных лучах на дифракционной решетке.
20. Дифракция на пространственной решетке.
21. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
22. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
23. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Малюса.
24. Оптические активные вещества. Вращение плоскости поляризации.
25. Дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии света.
26. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело.
27. Закон Кирхгофа.
28. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
29. Квантовая гипотеза Планка.
30. Оптическая термометрия. Тепловые источники света.
31. Внешний фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта.
32. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Внутренний фотоэффект. Применение фотоэффекта.
33. Энергия и импульс фотона. Давление света. Опыты Лебедева.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций, являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации по курсам и семестрам отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.