Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 29.12.2023 10:46:38
Уникальный программный ключ:
94732c34953a82d495dcc315545c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Приложение

к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Физика»

Направление подготовки / специальность

23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Управление техническим состоянием железнодорожного пути

(наименование)

Оглавление

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: *зачет (1 семестр – очное обучение, 1 курс – заочное обучение), экзамен (2 семестр - очное обучение, 1 курс – заочное обучение).*

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 1,2; курс 1)
ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач	Обучающийся знает: основные понятия и законы классической и современной физики и их роль в решении предметно-профильных задач	Тесты п. 2.1.1, п. 2.1.2
	Обучающийся умеет: использовать основные понятия и законы физики для решения предметно-профильных задач	Задачи п. 2.2.1, п. 2.2.2
	Обучающийся владеет: навыками применения основных понятий и законов классической и современной физики для решения предметно-профильных задач	Задания п. 2.3.1, п. 2.3.2
ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты	Обучающийся знает: методы теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений, методику проведения и обработки результатов физического эксперимента	Тесты п. 2.1.3, п. 2.1.4
	Обучающийся умеет: применять методы теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений, проводить физические эксперименты по заданной методике и обрабатывать их результаты	Тесты п. 2.2.3, п. 2.2.4
	Обучающийся владеет: навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений, навыками проведения физических экспериментов по заданной методике и навыками обработки их результатов	Задания п. 2.3.3, п. 2.3.4

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:
1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:
1) собеседование;
2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

2. Типовые[1] контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (задания) для оценки знаний в качестве образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач	Обучающийся знает: основные понятия и законы классической и современной физики и их роль в решении предметно-профильных задач

2.1.1 Примеры тестовых заданий. 1 семестр

1. Нормальным ускорением материальной точки называется

a) составляющая вектора ускорения, направленная по касательной к траектории материальной точки
b) произведение вектора ускорения на косинус угла между вектором ускорения и скоростью
c) произведение модуля вектора ускорения на вектор нормали к траектории материальной точки
d) составляющая вектора ускорения, направленная вдоль прямой, перпендикулярной касательной к траектории материальной точки
e) проекция вектора ускорения на радиус-вектор материальной точки

2. Вектором углового перемещения материальной точки при ее вращении относительно оси называется

a) угол, на который повернулась точка, умноженный на единичный вектор, направленный в сторону движения точки
b) произведение угла поворота материальной точки на единичный вектор, задающей направление оси вращения
c) длина дуги окружности, по которой переместилась точка
d) угол между радиус-векторами начального и конечного положения точки
e) произведение угла поворота материальной точки на вектор перемещения материальной точки

3. Какое утверждение является правильной и наиболее точной формулировкой второго закона Ньютона

a) Любое тело покоится или движется прямолинейно, если на него не действуют никакие силы или действие всех сил скомпенсировано
b) Изменение импульса тела равно равнодействующей всех сил, действующих на него
c) В инерциальной системе отсчета произведение массы тела на ускорение его поступательного движения равно сумме всех сил, действующих на тело
d) В инерциальной системе отсчета ускорение, приобретаемое телом, равно произведению действующей на него силы на массу тела
e) В любой системе отсчета сумма всех сил действующих на тело, равна произведению его массы на его ускорение

4. Весом тела называется

a) сила притяжения тела к Земле
b) сила тяжести, действующая на тело
c) масса тела, выраженная в единицах силы (килограмм-сила)
d) сила, действующая на тело, выраженная в единицах массы, которую измеряют в процессе взвешивания тела на весах
e) сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес, удерживающую тело от свободного падения

5. Моментом импульса материальной точки называется

a) скалярное произведение радиус-вектора материальной точки на ее вектор импульса
b) векторное произведение радиус-вектора материальной точки на ее вектор импульса
c) произведение импульса материальной точки, на плечо силы, действующей на точку
d) импульс материальной точки в данный момент времени
e) произведение массы материальной точки на квадрат ее расстояния до оси вращения

6. Явление резонанса при вынужденных гармонических колебаниях состоит

a) в резком уменьшении амплитуды колебаний при приближении частоты внешней силы к некоторому ее значению, определяемому свойствами системы

[1] Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

b) в резком увеличении амплитуды колебаний при приближении частоты внешней силы к некоторому ее значению, определяемому свойствами системы
c) в резком увеличении затухания колебаний при приближении частоты внешней силы с собственной частотой свободных колебаний
d) в резком уменьшении затухания колебаний при приближении частоты внешней силы к собственной частоте свободных незатухающих колебаний
e) в прекращении колебаний при приближении частоты внешней силы к частоте свободных колебаний

7. Энтропией в термодинамике называется функция состояния термодинамической системы,
a) бесконечно малое изменение которой в обратимых процессах равно отношению бесконечно малого количества тепла, переданного системе к температуре системы
b) бесконечно малое изменение которой в необратимых процессах равно отношению бесконечно малого количества тепла, переданного системе к температуре системы
c) изменение которой в любых процессах равно отношению количества тепла, переданного системе к температуре системы
d) бесконечно малое изменение которой в обратимых процессах равно произведению бесконечно малого количества тепла, переданного системе и температуры системы
e) бесконечно малое изменение которой в необратимых процессах равно произведению бесконечно малого количества тепла, переданного системе и температуры системы

2.1.2 Примеры тестовых заданий. 2 семестр

1. Что называется потенциалом электростатического поля?
a) Напряженность электрического поля в данной точке пространства, умноженная на радиус вектор данной точки
b) Среди данных ответов нет правильных
c) Работа по перемещению единичного положительного заряда из данной точки пространства в бесконечность
d) Потенциальная энергия произвольного заряда, помещенного в данную точку пространства
e) Сила, действующая на единичный положительный заряд, помещенный в данную точку пространства

2. Конденсатором называется
a) две плоских пластины, разделенных слоем диэлектрика с отличной от единицы диэлектрической проницаемостью
b) любое устройство, которое способно накапливать электрические заряды
c) два изолированных друг от друга концентрических цилиндра
d) система, состоящая из двух изолированных друг от друга проводников
e) любой проводник, если он обладает электрической емкостью

3. Сформулируйте теорему Гаусса для электрического поля в вакууме
a) Циркуляция вектора напряженности электрического поля по любому замкнутому контуру равна нулю
b) Поток вектора напряженности электрического поля через произвольную поверхность равен алгебраической сумме зарядов, находящихся на этой поверхности, деленной на электрическую постоянную
c) Поток вектора напряженности электрического поля через произвольную замкнутую поверхность равна нулю
d) Циркуляция вектора напряженности электрического поля по любому замкнутому контуру равна потоку вектора напряженности электрического поля через произвольную поверхность, опирающуюся на этот контур
e) Поток вектора напряженности электрического поля через произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов внутри этой поверхности, деленной на электрическую постоянную

4. Сформулируйте первое правило Кирхгофа
a) Алгебраическая сумма токов в любом контуре цепи равна нулю
b) Алгебраическая сумма токов в любом узле цепи равна нулю
c) Алгебраическая сумма ЭДС в каждом контуре равна нулю
d) Алгебраическая сумма ЭДС в каждом контуре равна алгебраической сумме произведений силы тока на сопротивление всех участков контура
e) Алгебраическая сумма падений напряжений на всех участков контура равна нулю

5. Вектором магнитной индукции называется
a) векторная физическая величина, модуль которой равен отношению максимальной силы, действующей со стороны магнитного поля на отрезок проводника с током, к силе тока в проводнике
b) векторная физическая величина, модуль которой равен отношению максимального механического момента сил, действующих на рамку с током, помещенную в однородное поле, к произведению силы тока в рамке на ее площадь
c) векторная физическая величина, модуль которой равен отношению минимального механического момента сил, действующих на рамку с током, помещенную в однородное поле, к произведению силы тока в рамке на ее площадь
d) векторная физическая величина, модуль которой равен отношению минимального механического момента сил, действующих на рамку с током, помещенную в однородное поле, к произведению силы тока в рамке на ее периметр
e) векторная физическая величина, модуль которой равен силе, действующей на единичный положительный заряд, находящийся в магнитном поле

6. Явление самоиндукции состоит в:

a) возникновении ЭДС индукции в проводящем замкнутом контуре при изменении магнитного потока через произвольную поверхность, опирающуюся на данный контур
b) возникновении ЭДС индукции в проводящем замкнутом контуре при изменении тока, протекающего через данный контур
c) возникновении ЭДС индукции в проводящем контуре при замыкании или размыкании данного контура
d) возникновении тока в проводящем замкнутом контуре при изменении магнитного потока через данный контур
e) возникновении тока в проводящем замкнутом контуре при изменении магнитного потока через произвольную поверхность, опирающуюся на данный контур

7. Эффективное значение силы переменного тока определяется как

a) величина такого постоянного тока, который за время, равное одному периоду переменного тока, произведёт такую же работу, что и рассматриваемый переменный ток;
b) величина такого постоянного тока, который переносить через поперечное сечение проводника такой же заряд, как и переменный ток;
c) величина той части переменного тока в цепи, энергия которой переходит в тепло, выделяемое в цепи;
d) величина амплитуды переменного тока;
e) величина амплитуды переменного тока, умноженная на $\sqrt{2}$.

8. Что такое волновая поверхность?

a) Поверхность в пространстве, до которой дошла волна в данный момент времени
b) Геометрическое место точек, испытывающих возмущение в одинаковой фазе
c) Геометрическое место точек, возмущения которых максимальны
d) Пограничная поверхность, отделяющая возмущенную среду от невозмущенной среды
e) Плоскость, перпендикулярная направлению распространения волны

9. Сформулируйте закон прямолинейного распространения световых лучей

a) Свет между любыми двумя точками распространяется по прямой линии, соединяющий точки
b) В любых средах световой луч представляет собой прямую линию
c) Световая волна всегда распространяется по прямой линии
d) В однородных средах световой луч является прямой линией
e) В оптически прозрачных средах световой луч всегда является прямой линией

10. Что называется дифракцией световых волн?

a) Все явления, связанные с огибанием световыми лучами любых препятствий
b) Разложение световых волн в спектр
c) Совокупность явлений, которые обусловлены волновой природой света и наблюдаются при его распространении в средах с резко выраженными оптическими неоднородностями
d) Совокупность явлений, которые обусловлены зависимостью показателя преломления от частоты световой волны
e) Наложение когерентных волн друг на друга

11. Укажите наиболее правильную формулировку закона Малюса

a) Интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор, при отсутствии поглощения света веществом поляризатора уменьшается в два раза
b) Интенсивность поляризованного света, прошедшего через анализатор, прямо пропорционально квадрату косинуса угла между разрешенными направлениями поляризатора и анализатора
c) Интенсивность поляризованного света, прошедшего через анализатор, разрешенное направление которого перпендикулярно вектору луча, равна нулю
d) Интенсивность естественного света, прошедшего через оптическую систему поляризатор-анализатор, всегда меньше интенсивности света, падающего на поляризатор
e) Интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор, при отсутствии поглощения света веществом не изменяется

12. Спектральная излучательная способность тела это

a) энергия, излучаемая единицей поверхности тела за единицу времени в единичном интервале длин волн
b) энергия, излучаемая всем нагретым телом тела за единицу времени в единичном интервале длин волн
c) полная энергия, излучаемая всем нагретым телом во всем спектральном диапазоне длин волн за единицу времени
d) энергия, излучаемая единицей поверхности тела за единицу времени во всем интервале длин волн
e) энергия, излучаемая единицей поверхности тела за единицу времени в оптическом диапазоне длин волн

13. Какое из приведенных утверждений является верным в теории Бора?

a) Разрешенными орбитами для электронов являются такие, для которых момент импульса электронов кратен целому числу величин
b) Энергия электрона на орбите и ее радиус могут быть произвольными
c) Радиус орбиты электрона с течением времени увеличивается
d) При движении электронов по орбите происходит непрерывной излучение энергии
e) Радиус орбиты электрона с течением времени уменьшается

14. Что выражают соотношения неопределённостей в квантовой механике?

a) Соотношения между измеренными точными значениями координаты и импульс микрочастицы
b) Отсутствие ограничений для одновременного измерения координаты и импульса микрочастицы
c) Корпускулярные свойства вещества
d) Волновые свойства микрочастиц
e) Соотношения между средними квадратическими отклонениями при одновременном измерении координаты и импульса частицы

ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты	Обучающийся знает: методы теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений, методику проведения и обработки результатов физического эксперимента

2.1.3. Примеры тестовых заданий. 1 семестр

1. Мгновенное ускорение материальной точки определяется формулой

1) $\vec{a} = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\vec{v}(t+\Delta t) - \vec{v}(t)}{\Delta t}$ 2) $\vec{a} = \frac{\vec{v}(t+\Delta t) - \vec{v}(t)}{\Delta t}$ 3) $\vec{a} = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\vec{v}(t+\Delta t) + \vec{v}(t)}{\Delta t}$ 4) $\vec{a} = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\vec{r}(t+\Delta t) - \vec{r}(t)}{\Delta t}$ 5) $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

2. Какая формула выражает работу при движении материальной точки по произвольной траектории из положения 1 в положение 2?

1) $A_{12} = \int\limits_1^2 \vec{F} \cdot d\vec{v}$ 2) $A_{12} = \vec{F} \cdot (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$ 3) $A_{12} = \int\limits_1^2 \vec{F} \cdot d\vec{r}$ 4) $A_{12} = \vec{F} \cdot \vec{r}_{12}$ 5) $A_{12} = Fs_{12} \cos\alpha$

3. Момент инерции произвольного тела относительно неподвижной оси вращения определяется формулой

1) $J = \sum\limits_{i=1}^{N} m_i r_i$ 2) $J = mr^2$ 3) $J = mr$ 4) $J = J_0 + ma^2$ 5) $J = \sum\limits_{i=1}^{N} m_i r_i^2$

4. Укажите формулу для момента инерции тонкого однородного стержня массы m и длины l относительно неподвижной оси вращения, проходящей через середину стержня.

1) $J = \frac{1}{2} ml^2$ 2) $J = \frac{1}{3} ml^2$ 3) $J = \frac{1}{4} ml^2$ 4) $J = \frac{1}{12} ml^2$ 5) $J = \frac{2}{5} ml^2$

5. Укажите формулу для КПД тепловой машины

1) $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ 2) $\eta = \frac{A_{полезн}}{A_{затрач}}$ 3) $\eta = \frac{Q_1}{Q_2}$ 4) $\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ 5) $\eta = \frac{Q_1}{Q_1 - Q_2}$

6. Укажите формулу для распределения Больцмана.

1) $n = n_0 \exp\left(-\frac{E_{кин}}{RT}\right)$ 2) $n = n_0 \exp\left(-\frac{E_{кин} + U}{kT}\right)$ 3) $n = n_0 \exp\left(-\frac{pV}{RT}\right)$ 4) $n = n_0 \exp\left(-\frac{m_0 g}{kT}\right)$ 5) $n = n_0 \exp\left(-\frac{U}{kT}\right)$

2.1.4. Примеры тестовых заданий. 2 семестр

1. Выберите формулу для напряженности электрического поля, создаваемого равномерно заряженной плоскостью в вакууме.

1) $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ 2) $E = \frac{\sigma S}{2\varepsilon_0 d^2}$ 3) $E = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ 4) $E = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 S}$ 5) $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

2. Закон Био - Савара – Лапласа имеет вид

1) $\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q\,\vec{r} \times \vec{v}}{r^3}$ 2) $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I\,\vec{r} \times d\vec{l}}{r^3}$ 3) $\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q\,\vec{v} \times \vec{r}}{r^3}$ 4) $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I\,d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$ 5) $\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I\,\vec{l}}{r^2}$

3. Какая из формул правильно отражает связь между напряженностью электрического поля и потенциалом электрического поля?

1) $\varphi_1 - \varphi_2 = \int\limits_1^2 \vec{E} \cdot d\vec{r}$ 2) $\varphi = \vec{E} \cdot \vec{r}$ 3) $\varphi_1 - \varphi_2 = \vec{E} \cdot (\vec{r}_1 - \vec{r}_2)$ 4) $\varphi = \mathrm{div}\vec{E}$ 5) $\varphi = \frac{E}{r}$

4. Закон Ампера в общем виде имеет вид

1) $d\vec{F} = I\, d\vec{l} \times \vec{B}$ 2) $d\vec{F} = I\, \vec{l} \times d\vec{B}$ 3) $\vec{F} = I\, \vec{l} \times \vec{B}$ 4) $\vec{F} = I\, \vec{l} \cdot \vec{B}$ 5) $F = I\, l\, B \cos\alpha$

5. Какое из перечисленных уравнений входит в систему уравнений Максвелла?

1) $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{s} = q$ 2) $\oint_S \vec{H} \cdot d\vec{s} = 0$ 3) $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$ 4) $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{J}$ 5) $\Phi = \int_S \vec{E} \cdot d\vec{s}$

6. Если $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ и $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}$, то формула для затухающих колебаний в силы тока в колебательном контуре имеет вид

1) $I = I_0 \exp\left(-\frac{R}{2L}t\right)\cos(\omega_0 t + \alpha)$ 2) $I = I_0 \exp\left(-\frac{R}{2L}t\right)\cos(\omega t + \alpha)$ 3) $I = I_0 \cos(\omega_0 t + \alpha)$

4) $I = I_0 \cos(\omega t + \alpha)$ 5) $I = I_0 \cos(\omega t)$

7. Период затухающих колебаний в колебательном контуре равен

1) $T = 2\pi\left(\frac{1}{LC} + \frac{R^2}{4L^2}\right)^{\frac{1}{2}}$ 2) $T = 2\pi\left(\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}\right)^{\frac{1}{2}}$ 3) $T = 2\pi\left(\frac{1}{LC} + \frac{R^2}{4L^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$ 4) $T = 2\pi\left(\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$ 5) $T = 2\pi\left(\frac{1}{LC} + \frac{R^2}{4L^2}\right)^{-1}$

8. Интенсивность при наложении двух *когерентных* волн равна (δ □ разность фаз; I_1, I_2 интенсивности волн в отдельности, $I_1 \neq I_2$):

1) $I = I_1 + I_2$ 2) $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}\cos\delta$ 3) $I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + 2I_1 I_2 \cos\delta}$ 4) $I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 - 2I_1 I_2 \cos\delta}$ 5) $I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2}$

9. На дифракционную решетку с периодом *d* падает свет определенной длины волны. Какой из формул соответствует максимум первого порядка?

1) $\sin\varphi = \frac{\lambda}{d}$ 2) $\sin\varphi = \frac{2d}{3\lambda}$ 3) $\sin\varphi = \frac{3d}{\lambda}$ 4) $\sin\varphi = \frac{\lambda}{2d}$ 5) $\sin\varphi = \frac{2\lambda}{d}$

10. Если $I_{\min}$ и $I_{\max}$ - минимальная и максимальная интенсивность частично поляризованного света, пропускаемого анализатором, то степень поляризации света определяется по формуле

1) $P = \frac{I_{\max} + I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$ 2) $P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$ 3) $P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max}}$ 4) $P = \frac{I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$ 5) $P = \frac{I_{\min}}{I_{\max}}$

11. При падении светового луча, распространяющегося в первой среде на границу раздела первой и второй среды с показателями преломления n_1 и n_2, $n_1 > n_2$ угол полного внутреннего отражения α удовлетворяет условию

1) $\sin\alpha = \frac{n_1}{n_2}$ 2) $\sin\alpha = \frac{n_2}{n_1}$ 3) $\mathrm{tg}\alpha = \frac{n_1}{n_2}$ 4) $\mathrm{tg}\alpha = \frac{n_2}{n_1}$ 5) $\cos\alpha = \frac{n_1}{n_2}$

2.2 Типовые задания для оценки умений в качестве образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач	Обучающийся умеет: использовать основные понятия и законы физики для решения предметно-профильных задач

2.2.1 Примеры задач. 1 семестр

1. Мотоциклист за первые 5 мин проехал 3 км, за последующие 8 мин – 9,6 км и за последние 6 мин – 5,4 км. Определить скорость движения мотоциклиста на каждом из трех участков пути; среднюю скорость за все время движения.
2. Два поезда идут навстречу друг другу со скоростями v_1 = 36 км/ч и v_2 = 54 км/ч. Пассажир в первом поезде замечает, что второй поезд проходит мимо него в течение времени t = 6 с. Какова длина второго поезда?

3. Точка движется по окружности радиусом 20 см с постоянным тангенциальным ускорением 5 м/с^2. Через какое время после начала движения нормальное ускорение точки будет равно тангенциальному?
4. На наклонной плоскости длиной 13 м и высотой 5 м лежит груз массой 26 кг. Коэффициент трения равен 0,5. Какую силу надо приложить к грузу вдоль этой плоскости, чтобы втащить груз? Чтобы стащить груз с этой плоскости?
5. Поезд массой 500 т движется равнозамедленно при торможении, при этом его скорость уменьшается в течение 1 мин от 40 до 28 км/ч. Найти силу торможения.
6. Тело скользит по наклонной плоскости составляющей с горизонтом угол 45^0. Пройдя расстояние 36,4 см тело приобретет скорость 2 м/с. Чему равен коэффициент трения тела о плоскость?
7. Орудие, жестко закрепленное на железнодорожной платформе, производит выстрел вдоль полотна железной дороги под углом $\alpha = 30^o$ к линии горизонта. Определить скорость u_2 отката платформы, если снаряд вылетает со скоростью u_1 = 480 м/с. Масса платформы с орудием и снарядами m_2 = 18 т, масса снаряда m_1 = 60 кг.
8. Шар массой m_1 = 3 кг движется со скоростью v_1 = 2 м/с и сталкивается с покоящимся шаром массой m_2 = 5 кг. Какая работа будет совершена при деформации шаров? Удар считать абсолютно неупругим, прямым, центральным.
9. Стержень вращается вокруг оси, проходящей через его середину, согласно уравнению $\varphi = At+Bt^3$, где A = 2 рад/с, B = 0,2 рад/с^3. Определить вращающий момент M, действующий на стержень через время t = 2 с после начала вращения, если момент инерции стержня J = 0,048 кг·м^2.
10. На краю платформы в виде диска, вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси с частотой n_1 = 8 мин$^{-1}$, стоит человек массой m_1 = 70 кг. Когда человек перешел в центр платформы, она стала вращаться с частотой n_2 = 10 мин$^{-1}$. Определить массу m_2 платформы. Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки.
11. Точка совершает гармонические колебания $x = A \sin \omega t$, где A = 5 см, ω = 2 с$^{-1}$. В момент времени, когда точка обладала потенциальной энергией 0,7 мДж, на нее действовала возвращающая сила в 5 мН. Найти этот момент времени.

2.2.2 Примеры задач. 2 семестр

1. Площадь пластины слюдяного конденсатора 36 см^2, толщина слоя диэлектрика 0,14 см. Вычислить емкость, заряд и энергию конденсатора, если разность потенциалов на его обкладках 300 В, $\varepsilon_{слюды}$ = 2,1.
2. Два одинаково заряженных шарика подвешены в одной точке на нитях одинаковой длины. При этом нити разошлись на угол α. Шарики погружают в масло. Какова плотность ρ масла, если угол расхождения нитей при погружении в масло остается неизменным? Плотность материала шариков $\rho = 7{,}5\cdot10^3$ кг/м^3, диэлектрическая проницаемость масла ε = 2,2.
3. Четыре лампы, рассчитанные на напряжение 3 В и силу тока 0,3 А, надо подключить параллельно и питать от источника напряжения 5,4 В. Резистор какого сопротивления надо включить последовательно лампам?
4. Амперметр имеет сопротивление 0,02 Ом. Его шкала рассчитана на 1,2 А. Шунт какого сопротивления надо поставить к амперметру, чтобы можно было измерять токи силой до 6 А?
5. Однородное магнитное поле с индукцией 200 мТл действует на помещенный в него проводник длиной 50 см с силой 0,7 мН. Определите силу тока в проводнике, если угол между направлением тока и индукцией магнитного поля равен 45^0.
6. Квадратная рамка помещена в однородное магнитное поле. Нормаль к плоскости рамки составляет с направлением магнитного поля угол 60^0. Сторона рамки 19 см. Определите индукцию магнитного поля, если известно, что среднее значение ЭДС индукции, возникающей в рамке при выключении поля в течение 0,01 с, равно 50 мВ.
7. Магнитный поток, пронизывающий замкнутый проволочный контур с сопротивлением 0,5 Ом, равномерно увеличился с 0,2 мВб до 7 мВб. Какой заряд прошел за это время через поперечное сечение проводника при равномерном изменении потока. Сила тока, ЭДС – постоянны.
8. Катушка с железным сердечником сечением 20 см^2 имеет индуктивность $2\cdot10^{-2}$ Гн. Какова должна быть сила тока, чтобы индукция поля в сердечнике была 10^{-3} Тл, число витков равно 1000?
9. Расстояние L от щелей до экрана в опыте Юнга равно 1 м. Определить расстояние между щелями, если на отрезке длиной l = 1 см укладывается N = 10 темных интерференционных полос. Длина волны λ = 0,7 мкм.
10. На пленку из глицерина толщиной 0,3 мкм падает белый свет. Каким будет казаться цвет пленки в отраженном свете, если угол падения лучей 45°?
11. Какую разность длин волн может разрешить дифракционная решетка шириной 2 см и периодом 5 мкм в области красных лучей (λ = 0,7 мкм) в спектре второго порядка?
12. Естественный свет падает на поверхность диэлектрика под углом полной поляризации. Коэффициент пропускания света равен 0,915. Найти степень поляризации преломленного луча.
13. Естественный свет проходит через два поляризатора, угол между главными плоскостями которых равен 45°. Во сколько раз уменьшится интенсивность света после прохождения этой системы? Считать, что каждый поляризатор отражает и поглощает 10% падающего на них света.
14. Катод вакуумного фотоэлемента освещается светом с длиной волны 0,405 мкм. Фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов 1,2 В. Найти работу выхода электронов из катода.

ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты	Обучающийся умеет: применять методы теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений, проводить физические эксперименты по заданной методике и обрабатывать их результаты

2.2.3 Примеры тестовых заданий. 1 семестр

1. Пешеход прошел половину окружности радиусом 1,5 км за 0,5 часа. При этом модуль среднего вектора скорости пешехода равен

a) 3,0 км/ч
b) 4,0 км/ч
c) 5,0 км/ч
d) 6,0 км/ч
e) 7,0 км/ч

2. Небольшое тело (материальную точку) бросили под углом 30° к горизонту с начальной скоростью 20 м/с Через какое время тело достигнет высшей точки? Принять g=10 м/с^2

a) 0,1 с
b) 0,2 с
c) 0,5 с
d) 1 с
e) 2 с

3. При включении электродвигателя его ротор начинает вращаться равноускоренно с угловым ускорением $20\ \text{об/с}^2$. Сколько оборотов сделает ротор через 1 секунду после включения двигателя?

a) 10
b) 15
c) 20
d) 25
e) 30

4. Падая с высоты 1 м, груз массой 1 кг может сжать пружину жёсткостью $2 \cdot 10^5$ Н/м на величину, равную

a) 0,1 см
b) 0,2 см
c) 2 см
d) 1 см
e) 0,5 см

5. Тележка массой 15 кг движется по вогнутому мосту со скоростью 10 м/с. В нижней точке сила нормального давления тележки на мост вдвое превосходит силу тяжести. При этом радиус кривизны моста равен

a) 10м
b) 15 м
c) 20 м
d) 25 м
e) 30 м

6. Муха массой 0,5 г, летящая со скоростью 2 м/с, попадает в подвешенный липкий лист бумаги массой 1,5 г. Сразу после столкновения скорость движения листа с прилипшей к нему мухой составляет

a) 2 м/с
b) 1 м/с
c) 0,5 м/с
d) 0,2 м/с
e) 0,1м/с

7. Небольшое тело (материальную точку) массой 2 кг, находящуюся на некоторой высоте над поверхностью земли и имеющую потенциальную энергию равную 400 Дж, отпустили, так что через некоторое время оно упало на землю. Чему равна скорость этого тела в момент падения на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

a) 1 м/с
b) 5 м/с
c) 10 м/с
d) 20 м/с
e) 40 м/с

8. Однородный диск радиуса 0,1 м, катящийся без проскальзывания по горизонтальной поверхности со скоростью 5 м/с, попадая на наклонный участок, поднимается на высоту

a) 2,5 м
b) 1 м
c) 0,5 м
d) 0,4 м
e) 0,2 м

9. Найдите число степеней свободы молекул идеального газа, если вся энергия его теплового движения приходится на поступательное движение молекул

a) 3
b) 4
c) 5
d) 6
e) 7

10. В двух одинаковых баллонах находится кислород под одинаковым давлением p и одной и той же температурой T. После того, как газ из первого баллона полностью перекачали во второй баллон и после этого повысили температуру в 1,5 раза, давление во втором баллоне стало равным …

a) p
b) $2p$
c) $3p$
d) $4p$
e) $6p$

2.2.2 Примеры тестовых заданий. 2 семестр

1. Колебательный контур с пренебрежимо малым сопротивлением имеет электроемкость C = 25 мкФ, индуктивность L = 0,01 Гн. Максимальная сила тока в контуре 0,1 А. Максимальное напряжение на катушке равно
   a) 1 В
   b) 2 В
   c) 10 В
   d) 25 В
   e) 100 В

2. Прямой провод длиной L = 40 см движется в однородном магнитном поле со скоростью $v = 5\ м/с$ перпендикулярно линиям индукции. Разность потенциалов между концами провода $u = 0{,}6\ В$. Индукция B магнитного поля равна
   a) 0,12 Тл
   b) 0,3 Тл
   c) 0,6 Тл
   d) 1 Тл
   e) 5 Тл
3. Резонансная частота вынуждающей гармонической ЭДС в колебательном контуре, при которой амплитуда силы тока максимальна, равна $\omega_{рез} = 200$ с$^{-1}$. Чему равна индуктивность катушки в колебательном контуре, если емкость конденсатора равна $C = 5$ мкФ ?
   a) 1 Гн
   b) 2 Гн
   c) 3 Гн
   d) 5 Гн
   e) 10 Гн

4. Поток вектора электрической индукции (электрического смещения) через сферическую поверхность, охватывающую точечные заряды q_1 = 2 нКл, q_2 = 3 нКл, q_3 = – 2 нКл, равен
   a) $1 \cdot 10^{-9}\ \frac{Кл}{м^2}$
   b) $2 \cdot 10^{-9}\ \frac{Кл}{м^2}$
   c) $3 \cdot 10^{-9}\ \frac{Кл}{м^2}$
   d) $7 \cdot 10^{-9}\ \frac{Кл}{м^2}$
   e) $0\ \frac{Кл}{м^2}$

5. Температура абсолютно чёрного тела уменьшилась в 2 раза. Как изменилась его энергетическая светимость
   a) Увеличилась в 16 раз
   b) Увеличилась в 2 раза
   c) Увеличилась в 4 раза
   d) Уменьшилась в 2 раза
   e) Уменьшилась в 16 раз

6. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна $\lambda = 100$нм. Определите минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект. Ответ дать в эВ.
   a) 1,27 эВ
   b) 3,11 эВ
   c) 5,35 эВ
   d) 9,21 эВ
   e) 12,43 эВ
7. Фотон рассеялся под углом $\Theta = 60°$ на первоначально покоившемся электроне. Определить начальную энергию фотона, если длина волны рассеянного фотона оказалась равной комптоновской длине волны. Ответ дать в МэВ.
   a) 0,31 МэВ
   b) 0,61 МэВ
   c) 0,84 МэВ
   d) 1,02 МэВ
   e) 2,25 МэВ

2.3 Типовые задания для оценки навыков в качестве образовательного результата

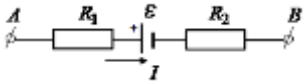
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-1.2. Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач	Обучающийся владеет: навыками применения основных понятий и законов классической и современной физики для решения предметно-профильных задач

2.3.1 Примеры заданий. 1 семестр

1. При измерении длины тела было проведено одно измерение с помощью миллиметровой ученической линейки. При этом были получено значение длины l= 22,3 см. Чему равна инструментальная погрешность измерения?
2. При измерении длины тела было проведено одно измерение с помощью штангенциркуля, шкала нониуса которого имеет 10 делений. При этом были получено значение длины $l = 22{,}7$ мм. Чему равна инструментальная погрешность измерения?
3. Радиусы двух планет одинаковой плотности относятся как $\frac{R_1}{R_2} = 3$. Найти отношение ускорений свободного падения и на поверхности этих планет.
4. Два математических маятника массами $m_1 = 0{,}1$ кг и $m_2 = 0{,}05$ кг совершают гармонические колебания с периодами $T_1 = 1$ с и $T_2 = 2$ с. Найти отношение длин их нитей $\frac{l_1}{l_2}$.
5. Под действием момента силы 100 Н·м, маховик, представляющий собой однородный диск массой 20 кг и радиусом 1 м, приобретает угловое ускорение равное ___.
6. В двух одинаковых баллонах находится кислород под давлением 3 атм и 5 атм. Сначала оба баллона соединили между собой и выровняли давление в них при постоянной температуре T, а затем температуру медленно уменьшили в 2 раза, общее давление в баллонах стало равным ___.
7. Два пружинных маятника массами $m_1 = 0{,}01$ кг и $m_2 = 0{,}02$ кг совершают гармонические колебания с периодами $T_1 = 1$ с и $T_2 = 2$ с. Найти отношение коэффициентов жесткости их пружин $\frac{k_1}{k_2}$.
8. Пружинный с массой m и жесткостью пружины k совершает колебания с периодом T . Чему будет равен период колебаний, если массу уменьшить в 4 раза?

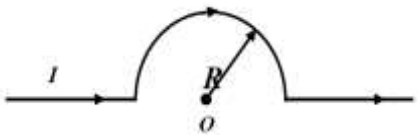
2.3.2 Примеры заданий. 2 семестр

1. На участке неоднородной цепи, содержащей сопротивления $R_1 = 3$ *Ом*, $R_2 = 9$ *Ом* и источник с ЭДС $\varepsilon = 6$ *В*, внутреннее сопротивление которого пренебрежимо мало, течет ток $I = 1$ *А*



При этом разность потенциалов между точками А и В равна _____.

2. Батарея замкнута на реостат. При увеличении сопротивления реостата в 4 раза напряжение на нем увеличивается с 2 В до 4 В. При этом ЭДС батареи равна _____.
3. Точечный заряд q создает в окружающем пространстве электростатическое поле, модуль напряженности которого зависит от расстояния r до заряда по закону $E = \frac{2}{r^2}\ \frac{В}{м}$. Чему равна разность потенциалов $\varphi_A - \varphi_B$ между точками A и B находящимися от заряда на расстояниях $r_A = 1$ м и $r_B = 2$ м соответственно?
4. По тонкому проводу течет ток I. Индукция магнитного поля в центре полукольца радиусом R равна _____.



5. Электрон зарядом $-e$, обладая кинетической энергией, равной E_k, движется по окружности в однородном магнитном поле с индукцией B. Радиус окружности при этом равен _____/
6. Колебательный контур имеет емкость 1 мкФ и индуктивность 100 мкГн. Какому условию должно удовлетворять сопротивление контура, чтобы в нем могли происходить затухающие гармонические колебания?
7. Соленоид длиной $l = 1$ м, диаметр которого мал по сравнению с его длиной, имеет $N = 1000$ витков. Напряженность магнитного поля внутри соленоида, если по нему проходит ток $I = 2$ А, равна _____.
8. Расстояние между соседними максимумами при длине световой волны, равной λ, в опыте Юнга равно 0.1 мм. Чему будет равно расстояние между вторым и четвертым максимумом при длине волны 2λ?
9. В опыте Юнга расстояние между щелями 1 мм, расстояние от источников до экрана 3 м, ширина полос на экране 1,5 мм. Найти длину световой волны.
10. Чему равна постоянная дифракционной решётки, если на 1 мм её длины содержится 200 штрихов?
11. Температура абсолютно чёрного тела уменьшилась в 2 раза. Как изменилась его энергетическая светимость?
12. Энергия фотона, соответствующая красной границе фотоэффекта, для калия равна $7{,}2 \cdot 10^{-19}$Дж. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов, если на металл падает свет, энергия фотонов которого равна 10^{-18}Дж.

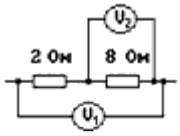
ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты	Обучающийся владеет: навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений, навыками проведения физических экспериментов по заданной методике и обрабатывать их результаты

2.3.3 Примеры заданий. 1 семестр

1. При измерении длины тела были определены случайная погрешность $\Delta x_{сл} = 4$ мм и приборная погрешность $\Delta x_{пр} = 3$ мм. Чему при этом равна полуширина доверительного вероятности интервала?
2. При измерении диаметра шарика было проведено 3 измерения. При этом были получены 3 значения длины $d_1 = 0{,}9$мм, $d_2 = 1{,}1$мм и $d_3 = 1{,}0$мм. Чему приблизительно равна средняя квадратичная ошибка измерений?
3. При измерении длины предмета было проведено 5 измерений. При этом были получены 3 значения длины $l_1 = 8{,}1$мм, $l_2 = 8{,}0$мм, $l_3 = 8{,}0$ мм, $l_4 = 8{,}0$ мм и $l_5 = 7{,}9$мм. Чему приблизительно равна средняя квадратичная ошибка измерений?
4. Во сколько раз изменится ускорение свободного падения, если удалиться от поверхности Земли на расстояние, равное радиусу Земли?
5. Период математического маятника на поверхности Земли равен 4 с. Каким будет период этого маятника, если его поместить в лифт, который движется вниз с ускорением 0,84 g?
6. Однородный диск массы $m = 1$ кг и радиуса $R = 1$ м катится по горизонтальной поверхности со скоростью $V = 1$ м/с без проскальзывания. Найдите кинетическую энергию этого диска.
7. Шарик диаметром d, движется в жидкости с вязкостью η со скоростью v, при этом на него действует сила вязкого трения F. Чему будет равна эта сила, если этот же шарик будет двигаться в жидкости с вязкостью 2η со скоростью $\frac{v}{3}$?
8. Грузик массы $m = 1$ кг совершает собственные затухающие колебания на пружинке жесткости $k = 2\ \frac{Н}{м}$ по закону $x(t) = A\,exp(-\beta t)\,cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$, где $A = 0{,}01$ м, $\beta = 0{,}1$ с$^{-1}$, $\omega = 2$ с$^{-1}$. Найти логарифмический декремент затухания.

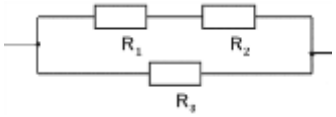
2.3.4 Примеры заданий. 2 семестр

1. К электрической схеме, состоящей из двух резисторов и источника тока, подключены два идеальных вольтметра.



Показания первого вольтметра V_1 равно 20 В. Что показывает второй вольтметр V_2?

2. Чему равно сопротивление цепи, если $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 3$ Ом, $R_2 = 1$ Ом?



3. Маленький шарик имеет заряд q и создает в точке, находящейся на расстоянии rот заряда, электростатическое поле напряженностью, равной по модулю E. Шарик дополнительно зарядили и его заряд стал равен $2q$. Чему стала равна напряженность электростатического поля этого шарика в точке на расстоянии $2r$от него?
4. Имеется катушка, длина которой во много раз меньше ее радиуса R. Катушка содержит N витков, по ней протекает ток, силой I, при этом магнитная индукция в центре такой катушки равна $B_к$. Чему будет равна магнитная индукция в центре катушки, если увеличить количество витков в ней в 2 раза, а ток, протекающий в ней уменьшить в 2 раза?
5. Заряженная частица движется в однородном магнитном поле по окружности, радиуса R. В некоторый момент времени индукцию магнитного поля уменьшили в 3 раза. Каков стал радиус окружности, по которой стала двигаться частица?
6. Колебательный контур имеет добротность, равную 10^3. На сколько процентов приблизительно уменьшается энергия вынужденных колебаний в таком контуре за период?
7. Два электрона вращаются в однородном магнитном поле. Если их скорости относятся как $\frac{v_1}{v_2} = 2$, то отношение их радиусов вращения $\frac{R_1}{R_2}$ равно _____.
8. Как изменится расстояние между интерференционными полосами в опыте Юнга, если расстояние между экранами увеличить в 2 раза?
9. В опыте Юнга длина волны изменилась с 600 нм на 400 нм. Как изменилась ширина полос на экране?
10. Период дифракционной решетки равен d. Как изменится расстояние между главными максимумами при дифракции света на дифракционной решетке при небольших углах дифракции, если период дифракционной решетки будет равен $2d$, а положение между решеткой и экраном не изменится?
11. Как изменилась температура черного тела, если длина волны, соответствующая максимуму его спектральной плотности энергетической светимости, сместится с $\lambda_1 = 300$мкм до $\lambda_2 = 100$мкм?
12. Как была изменена частота света, если максимальная скорость электронов при фотоэффекте возросла в 3 раза? Работой выхода электронов из металла пренебречь.

2.4 Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1 семестр

1. Система отсчета. Пройденный путь и перемещение. Радиус вектор, вектор скорости, вектор ускорения и связь между ними. Средняя скорость и среднее ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения и их связь со скоростью.

2. Движение частицы по окружности. Векторы угла поворота, угловой скорости и углового ускорения. Связь между угловыми и линейными величинами.

3. Первый закон Ньютона. Понятие массы. Второй закон Ньютона. Понятие силы. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Границы применимости классического способа описания движения частиц.

4. Основные силы в механике: силы всемирного тяготения, силы трения скольжения, силы сопротивления, упругие силы.

5. Закон изменения и сохранения импульса механической системы.

6. Центр масс. Основной закон поступательного движения центра масс.

7. Уравнение движения тела переменной массы.

8. Закон изменения кинетической энергии системы. Работа и мощность.

9. Консервативные (потенциальные) и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.

10. Закон изменения и сохранения полной механической энергии системы.

11. Момент импульса материальной точки. Момент импульса механической системы. Момент силы. Момент импульса и момент силы относительно оси.

12. Закон изменения и сохранения момента импульса механической системы.

13. Центральное столкновение двух частиц. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновение. Скорости частиц после столкновения.

14. Основной закон вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.

15. Определение момент инерции. Теорема Штейнера.

16. Момент инерции тонкого стержня относительно оси, перпендикулярной стержню.

17. Момент инерции однородного диска, относительно оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр.

18. Момент инерции однородного шара, относительно оси, проходящей через его центр.

19. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела.

20. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения.

21. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразования Лоренца для координат и времени и их следствия.

22. Релятивистский импульс. Полная энергия частицы. Динамические и статистические закономерности в физике.

23. Деформация продольного растяжения (сжатия) твердого тела. Напряжение. Относительное удлинение. Коэффициент упругости. Модуль Юнга. Закон Гука для растяжения (сжатия). Деформация сдвига твердого тела.

24. Определение колебаний в механической системе. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Геометрическая интерпретация гармонических колебаний.

25. Формула сложения двух гармонических колебаний.

26. Пружинный и математический маятники.

27. Физический маятник.

28. Уравнение затухающих гармонических колебаний и его решение. Условие существования затухающих колебаний. Характеристики затухающих колебаний: частота, период, коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.

29. Уравнение вынужденных колебаний под действием гармонически изменяющейся внешней силы и его решение.

30. Явление резонанса. Резонансная частота.

31. Волновые движения. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Частота, длина волны, волновой вектор, фазовая скорость.

32. Предмет термодинамики. Основные понятия и определения термодинамики (макроскопическая система, внутренние и внешние параметры, состояние, равновесие, равновесные и неравновесные состояния, процесс, равновесные и неравновесные процессы).

33. Общее начало термодинамики. Понятие эмпирической температуры.

34. Основные положения кинетической теории идеального газа. Уравнение кинетической теории газов для давления.

35. Распределение энергии молекул по степеням свободы.

36. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.

37. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

38. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Формула для работы идеального газа. Графическое представление работы газа.

39. Теплоемкость термодинамической системы. Удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкость в изохорическом и изобарическом процессах и связь между ними. Внутренняя энергия идеального газа.

40. Адиабатический процесс и его уравнение. Работа газа при адиабатическом процессе.

41. Политропический процесс и его уравнение.

42. Идеальный и реальный газы. Уравнения Менделеева-Клапейрона и Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

43. Второе начало термодинамики в различных формулировках.

44. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Свойства энтропии. Формулировка второго начала термодинамики с использованием понятия энтропии. Теорема Нернста.

45. Энтропия идеального газа.

46. Тепловые машины. КПД тепловой машины.

47. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Теорема Карно.

48. Статистический смысл энтропии.

2 семестр

1. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.

2. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.

3. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.

4. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Теорема о циркуляции. Потенциал электростатического поля. Связь потенциала и напряженности.

5. Электрический диполь. Поле диполя.

6. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике.

7. Электрическое смешение. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.

8. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.

9. Проводники в электростатическом поле.

10. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Электроемкость конденсатора.

11. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

12. Электрический ток, сила и плотность тока.
13. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность. Закон Джоуля-Ленца.
14. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
15. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
16. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Недостаточность классической электронной теории.
17. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.
18. Уровень Ферми. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов твердого тела.
19. Магнитное поле и его характеристики. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Ампера. Сила Лоренца.
20. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
21. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции.
22. Магнитное поле соленоида и тороида.
23. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
24. Энергия магнитного поля.
25. Магнитное поле в веществе. Явление намагничивания. Вектор намагниченности.
26. Вектор магнитной индукции в веществе.
27. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Теорема о циркуляции для вектора напряженности магнитного поля.
28. Условия для магнитного поля на границе раздела двух магнетиков.
29. Диамагнетики и парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
30. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
31. Индуктивность контура. Явление самоиндукции.
32. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Теорема взаимности.
33. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
34. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
35. Колебательный контур. Уравнение колебаний в колебательном контуре и его решение.
36. Вынужденные электрические колебания в колебательном контуре. Явление резонанса.
37. Переменный электрический ток. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Действующие значения тока и напряжения.
38. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны и его решение. Вектор Пойтинга.
39. Световые лучи. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
40. Центрированные оптические системы. Линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.
41. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Условие максимумов и минимумов. Методы наблюдения интерференции света.
42. Интерференция света в тонких пленках и пластинках.
43. Кольца Ньютона.
44. Дифракция световых волн. Метод зон Френеля.
45. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Спираль Френеля.
46. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
47. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
48. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
49. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
50. Поляризация света при прохождении через анизотропные кристаллы.
51. Тепловое излучение и его характеристики.
52. Законы теплового излучения (законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана, Вина, формулы Релея-Джинса и Планка).
53. Фотоэффект. Законы фотоэффекта и их объяснение с точки зрения квантовой теории света.
54. Эффект Комптона и его элементарная теория.
55. Развитие представлений о строении атома. Боровская теория водородоподобного атома.
56. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля и их свойства.
57. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
58. Волновая функция и ее статистический смысл.
59. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
60. Частица в одномерной потенциальной яме.
61. Прохождение частицей потенциального барьера.
62. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов.
63. Неразличимость одинаковых частиц в квантовой механике. Принцип Паули. Структура энергетических уровней в многоэлектронных атомах.
64. Типы связей электронов в атомах.
65. Молекула водорода. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связи.
66. Электронные, колебательные и вращательные состояния многоатомных молекул. Молекулярные спектры.
67. Элементы квантовой теории излучения. Вынужденное и спонтанное излучение фотонов. Принцип работы квантового генератора.
68. Строение атомного ядра. Модели ядра. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях.
69. Радиоактивные превращения ядер. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор.

70. Элементарные частицы и их взаимодействия.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы –75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично изложил теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности;

«Не зачтено» - обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У обучающегося слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык

практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.