

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра общей физики

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры
Протокол от «21» мая 2020г., № 10

Зав. кафедрой  / Барабанова Н.Н./

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине
Физика

Направление подготовки
44.03.05 - Педагогическое образование

Профиль
Математика и информатика

Мытищи
2020

Авторы - составители:

Барабанова Наталья Николаевна,
к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики

Богданов Дмитрий Леонидович,
д.ф.-м.н., профессор кафедры общей физики

Васильчикова Елена Николаевна,
к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики

Геворкян Эдвард Вигенович,
д.ф.-м.н., профессор кафедры общей физики

Емельянов Владимир Анатольевич,
к.ф.-м.н., доцент кафедры общей физики

Жачкин Владимир Арефьевич,
д.ф.-м.н., профессор кафедры общей физики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 125 от 22.02.18) по направлению подготовки 44.03.05-Педагогическое образование, профиль: Математика и информатика.

Дисциплина входит в физико-математический цикл обязательной части Блока 1.

Год начала подготовки 2020

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

Изучение дисциплины «Технология» позволяет сформировать компетенции:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы) (Темы 1-9) 2. Самостоятельная работа (домашние задания)

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-8	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы) (Темы 1-9) 2. Самостоятельная работа (домашние задания)	Знает: - характеристику личностных, метапредметных и предметных результатов образовательной деятельности в контексте в предметной области Умеет: - оказывать адресную педагогическую помощь и поддержку обучающимся, в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей Владеет: - способностью и опытом применения в предметной области различных способов оказания адресной педагогической помощи	Посещение, конспект, сообщение, лабораторные работы, решение задач, контрольные работы, экзамен.	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные работы) (Темы 1-9) 2. Самостоятельная работа (домашние задания)	Знает: - характеристику личностных, метапредметных и предметных результатов образовательной деятельности в контексте в предметной области; способы оказания индивидуальной педагогической помощи и поддержки обучающимся в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей. Умеет: - оказывать адресную педагогическую помощь и поддержку обучающимся, в зависимости от их способностей, образова-	Посещение, конспект, сообщение, лабораторные работы, решение задач, контрольные работы, экзамен.	61-100

			тельных возможностей и потребностей, в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов. Владеет: - способностью и опытом применения в предметной области различных способов оказания адресной педагогической помощи и поддержки обучающимся в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей.		
--	--	--	---	--	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Варианты заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (7 семестр).

Вариант 1

1. Сплошной цилиндр соскальзывает без вращения с наклонной плоскости высотой $h = 1$ м, а затем скатывается с той же наклонной плоскости. Определить линейные скорости центра тяжести цилиндра в конце пути для обоих случаев. Трением пренебречь.
2. 12 г газа занимают объем $V_1 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ при температуре $t_1 = 7^\circ \text{C}$. После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равна $\rho = 6 \cdot 10^{-4} \text{ г/см}^3$. До какой температуры нагрели газ?
3. Логарифмический декремент затухания тела, колеблющегося с частотой 50 Гц, равен 0,01. Определить время, за которое амплитуда колебаний тела уменьшится в 20 раз. Найти число полных колебаний тела, при котором происходит данное уменьшение амплитуды.

Вариант 2

1. Маховик в форме диска массой $m = 200$ кг и радиусом $r = 80$ см свободно вращается с частотой $n = 360$ об/мин. Предоставленный самому себе маховик останавливается под действием сил трения. Вычислить работу A сил трения.
2. Определить суммарную кинетическую энергию всех молекул водорода и их среднюю квадратичную скорость $\langle v_{\text{кв}} \rangle$, если газ занимает объем $V = 4$ л и находится под давлением $p = 1$ МПа. Масса водорода $m = 3$ г.
3. Начальная амплитуда колебаний маятника равна 3 см. Через 10 секунд она равна 1 см. Через какое время амплитуда колебаний будет равна 0,3 см?

Вариант 3

1. Релятивистский импульс p частицы равен $0,5m_0 \cdot c$, где m_0 - масса покоя частицы. Определить скорость частицы в долях от скорости света $\beta = v/c$.
2. Двухатомный газ под давлением 300 кПа и при температуре $t = 27^\circ \text{C}$ занимает объем $V = 50$ л. Определить теплоемкость этого газа при постоянном объеме и постоянном давлении.
3. Найти амплитуду A колебания, которое возникает при сложении следующих колебаний одного направления: $A_1 = 3 \cos(\omega t + \pi/3)$, $A_2 = 8 \sin(\omega t + \pi/6)$.

Вариант 4

1. Вычислить работу A , совершаемую равномерно возрастающей силой F при перемещении тела массы $m = 1$ кг на расстояние $s = 10$ м, если величина силы F изменяется от нуля в начале пути до 60 Н в конце пути.
2. При изотермическом расширении азота массой 140 г при температуре 300 К совершена работа 12,5 кДж. Найти: 1) во сколько раз изменился объем газа; 2) на сколько изменилась внутренняя энергия газа; 3) теплоту, полученную газом. Начертить диаграмму изопроцесса.
3. Материальная точка массой $m = 5$ г совершает гармонические колебания, описываемые уравнением $x = A \sin \omega t$, где $A = 10$ см, $\omega = \pi/4$ с⁻¹. Вычислить величину возвращающей силы F и полную энергию материальной точки через 2 секунды после начала колебаний.

Примерные задания к текущему контролю (8 семестр).

Вариант 1.

1. Кольцо диаметром $D = 10$ см находится в однородном магнитном поле ($B = 200$ мТл). Определить магнитный поток Φ , пронизывающий кольцо, если его плоскость составляет угол $\beta = 30^\circ$ с направлением линий индукции.
2. Проводник длиной $l = 1$ м движется со скоростью $v = 5$ м/с перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля. Определить магнитную индукцию B , если на концах проводника возникает разность потенциалов $U = 0,02$ В.
3. Колебательный контур состоит из конденсатора и катушки индуктивности. Вычислить энергию контура, если максимальная сила тока в катушке 1,2 А. Максимальная разность потенциалов на обкладках конденсатора составляет 1200 В, частота колебаний контура $1 \cdot 10^5$ с⁻¹. Потерями энергии пренебречь.

Вариант 2.

1. На кристаллическую пластинку кварца, вырезанную параллельно оптической оси, нормально падает свет с длиной волны $\lambda = 600$ нм. Показатели преломления обыкновенного n_o и необыкновенного n_e лучей равны $n_o = 1,544$, $n_e = 1,553$. Какова должна быть толщина d пластинки, чтобы произошел сдвиг фаз $\Delta\varphi$ этих лучей на $\pi/2$?
2. На непрозрачный экран с отверстием диаметра $d = 1,8$ мм нормально падает плоская световая волна длиной $\lambda = 0,5$ мкм. Точка наблюдения расположена на осевой линии и удалена от экрана на расстояние $l = 0,4$ м. Определить число зон Френеля, которые укладываются в отверстие, и результат дифракции света на оси. Какие произойдут изменения, если l увеличить до 0,8 м?
3. На диэлектрик с показателем преломления $n = 1,54$ падает естественный свет. Найти угол падения лучей, при котором отраженный свет полностью поляризован.

Вариант 3.

1. В электропечи мощностью $P = 20$ кВт доля тепловых потерь через стенки составляет $\eta = 0,3$. Внутренняя поверхность печи (площадь $S = 1,0$ м²) выложена огнеупором, поглощательная способность которого равна $A_T = 0,35$. Определить, на какую длину волны при номинальном режиме работы приходится максимум энергии излучения, и найти максимальную спектральную плотность излучательности $(R_{\lambda, T})_{\max}$, рассчитанную на интервал длин волн $\Delta\lambda = 1$ нм вблизи $\lambda_{\max}$.
2. На фотоэлемент с катодом из лития падает свет с длиной волны $\lambda = 200$ нм. Найти наименьшее значение задерживающей разности потенциалов $U_{\min}$, которую нужно приложить к фотоэлементу, чтобы прекратить фототок. Работа выхода электронов $A = 2,3$ эВ.

3. Определить радиус первой боровской орбиты r_1 в атоме водорода и скорость движения электрона v_1 на этой орбите. Электрон считать нерелятивистским.

Вариант 4.

1. Какую энергию необходимо дополнительно сообщить электрону, чтобы его дебройлевская длина волны уменьшилась от 0,1 нм до 0,05 нм?
2. Определить неточность Δx в определении координаты электрона, движущегося в атоме водорода со скоростью $v = 1,5 \cdot 10^6$ м/с, если допускаемая неточность Δv в определении его скорости составляет 10 % ее величины. Диаметр атома водорода принять равным удвоенному значению боровского радиуса a_0 . Применимо ли понятие траектории в данном случае?
3. Частица в бесконечно глубоком одномерном прямоугольном потенциальном ящике шириной l находится в возбужденном состоянии. Определить, в каких точках интервала ($0 < x < l$) плотность вероятности нахождения частицы максимальна и минимальна.

Вариант 5.

1. Магнитный момент соленоида, витки которого плотно прилегают друг к другу, равен $p_m = 2$ А·м². Длина соленоида равна $l = 0,4$ м. Найти магнитный поток Φ сквозь сечение соленоида.
2. Квадратная рамка сечением $S = 60$ см² помещена в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,6$ Тл. Найти ЭДС индукции $\mathcal{E}_i$ в рамке, возникающую при уменьшении магнитного поля в 2 раза в течение 1 мс.
3. Вычислить энергию колебательного контура, если максимальная сила тока в катушке индуктивности 1,2 А, а максимальная разность потенциалов на обкладках конденсатора 1200 В. Период колебаний контура $1 \cdot 10^{-6}$ с.

Вариант 6.

1. На узкую щель шириной 0,05 мм падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм. Найти ширину центрального дифракционного максимума на экране, расположенном в 0,5 м от щели.
2. Пучок естественного света распространяется в воде ($n_1 = 1,3$) и отражается от поверхности стеклянной пластины ($n_2 = 1,54$), лежащей на дне. Найти углы падения и преломления света, если отраженный свет полностью поляризован. Какая доля падающего излучения отражается?
3. Энергетическая светимость (излучательность) абсолютно черного тела $R_e = 3,0 \cdot 10^5$ Вт/м². На какую длину волны λ_{max} приходится максимум спектральной плотности излучательности этого тела?

Вариант 7.

1. Фотон с энергией $\varepsilon = 10$ эВ падает на серебряную пластину и вызывает фотоэффект. Определить импульс p , полученный пластиной, если принять, что направления движения фотона и фотоэлектрона лежат на одной прямой, перпендикулярной поверхности пластины. Работа выхода электронов $A = 4,7$ эВ.
2. Потенциал ионизации атома водорода $\phi_i = 13,6$ В. Исходя из этого значения, найти значение постоянной Ридберга.
3. В опыте Юнга расстояние d между двумя щелями, являющимися источниками желтого света ($\lambda = 600$ нм), равно 0,1 мм. Определить расстояние Δx между соседними светлыми интерференционными полосами, если источники удалены от экрана на 1 м. Каким будет Δx , если источники и экран поместить в среду с показателем преломления $n = 1,3$?

Вариант 8.

1. При каких значениях кинетической энергии электрона ошибка в определении дебройлевской длины волны λ_B по нерелятивистской формуле не превышает 10%?

2. Оценить с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию электрона, движущегося внутри сферической области диаметром $d = 0,1$ нм. Оценку произвести в предположении, что неопределенность Δr радиуса сферы r и неопределенность Δp импульса p электрона на такой орбите связаны соотношениями: $\Delta r \sim r$ и $\Delta p \sim p$.
3. Частица находится в основном состоянии в прямоугольной бесконечно глубокой потенциальной яме шириной l . Найти вероятность нахождения этой частицы в области $l/3 < x < 2l/3$.

Тематика лабораторных работ

Механика

- №3. Определение скорости полета пули при помощи баллистического маятника.
- №4. Проверка основного закона динамики для вращающихся тел.
- №5. Изучение физического маятника.
- №8. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.
- №11А. Изучение затухающих колебаний.
- №11Б. Изучение явления резонанса при вынужденных колебаниях.
- №14. Теорема Штейнера.

Молекулярная физика и термодинамика

- №2. Определение величины отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и при постоянном объеме.
- №7. Определение влажности воздуха и постоянной психрометра Ассмана.

Электричество

- №3. Измерение сопротивлений проводников.
- №4. Определение емкости конденсатора баллистическим методом.
- №6. Изучение зависимости мощности источника тока от сопротивления нагрузки.
- №14. Изучение вольтамперной характеристики полупроводникового диода.

Оптика

- №2. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.
- №3. Дифракция Фраунгофера.
- №4. Определение фокусных расстояний линз.
- №9. Изучение вращения плоскости поляризации раствором сахара в воде.

Атомная физика

- №1. Исследование атомарного спектра водорода.
- №5. Соотношение неопределенностей.

Контрольные вопросы к защите лабораторных работ

МЕХАНИКА

Работа №3.

1. Материальная точка. Точка отсчета. Система координат. Радиус-вектор, приращения радиус-вектора, скорость, ускорение.
2. Траектория материальной точки. Зависимость координат от времени при равномерном движении.
3. Законы Ньютона.

4. Импульс. Закон сохранения импульса. Центр масс. Движение центра масс.
5. Элементарная Работа в механике. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Признак консервативности сил. Нахождение потенциальной энергии для известных консервативных сил.
6. Упругое и неупругое столкновение двух тел.

Работа №4.

1. Момент импульса материальной точки относительно начала координат. Момент силы.
2. Уравнение моментов (вывод).
3. Закон сохранения импульсов для механической системы.
4. Момент импульса твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси (вывод). Момент инерции.
5. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
6. Доказать, что если сумма внешних сил, действующих на механическую систему, равна нулю, то момент силы не зависит от выбора начала координат.

Работа №8.

1. Дайте определение вязкости жидкости.
2. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Линии тока жидкости. Трубка тока.
3. Стационарное течение жидкости.
4. Уравнение Бернулли.
5. Как проверить, установилось ли движение шарика в жидкости?
6. Число Рейнольдса. Как проверить, было ли обтекание шарика ламинарным.
7. Влияет ли на результат опыта диаметр сосуда, в котором производились измерения?

Работа №11.

1. Какие колебания называются гармоническими? Уравнение гармонических колебаний.
2. Вывести периоды колебаний математического, физического и пружинного маятников.
3. Уравнение затухающих колебаний.
4. Логарифмический декремент затухания.
5. Аperiodическое движение маятника.
6. Уравнение вынужденных колебаний.
7. Зависимость амплитуды и фазы вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Работа №2

1. Степени свободы молекул. Закон о равномерном распределении молекул по степеням свободы.
2. Теплоемкость. Определение теплоемкости для различных термодинамических процессов.
3. Первое начало термодинамики.
4. Запись уравнения термодинамики.
5. Внутренняя энергия идеального газа.
6. Вывод формулы Майера.
7. Вывод формулы Пуассона.
8. Трудности классической физики при объяснении температурной зависимости теплоемкости газов.

Работа №7

1. Испарение, конденсация, кипение.
2. Свойства насыщенных и ненасыщенных паров.
3. Теоретические и экспериментальные изотермы реальных газов.

4. Абсолютная и относительная влажности воздуха.
5. Измерение влажности воздуха.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Работа №2

1. Напряженность и потенциал электрического поля? Связь потенциала с напряженностью поля.
2. Что такое эквипотенциальные линии и поверхности?
3. Каково взаимное расположение эквипотенциальных поверхностей и линий напряженности?
4. Чем вызвана необходимость работы на переменном токе?
5. Как определяется положение эквипотенциальных линий?

Работа №3

1. Постоянный ток. Сила тока. Плотность тока.
2. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме.
3. Зависимость сопротивления от параметров проводника и температуры. Способы соединения сопротивлений.
4. Разветвление цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
5. Применение правил Кирхгофа при решении задач.
6. Погрешности при измерении сопротивления (методом амперметра и вольтметра и балансным методом).

Работа №4

1. Емкость. Конденсаторы. Вывод формул для емкости плоского, сферического, цилиндрического конденсаторов.
2. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
3. Напряженность поля внутри конденсаторов.
4. Энергия заряженного конденсатора.
5. Плотность энергии электростатического поля.

Работа №6

1. Закон Джоуля-Ленца. Мощность, выделяемая на нагрузку.
2. Определение ЭДС цепи и величин внутреннего сопротивления.
3. Доказать теоретически, что максимальная мощность выделяется на нагрузке при равенстве сопротивления нагрузки внутреннему сопротивлению.
4. Определить зависимость коэффициента полезного действия источника тока от внешнего сопротивления.

Работа №14

1. Что называют электронной проводимостью и дырочной проводимостью полупроводников?
2. Что называют собственной проводимостью полупроводников? Объясните собственную проводимость с точки зрения зонной теории.
3. Что называют электронной примесной проводимостью (проводимостью n -типа) полупроводников? Объясните электронную примесную проводимость с точки зрения зонной теории.
4. Что называют дырочной примесной проводимостью (проводимостью p -типа) полупроводников? Объясните дырочную примесную проводимость с точки зрения зонной теории.
5. Что такое выпрямление переменного электрического тока? Как определяется КПД выпрямителя?

6. Что такое одно- и двухполупериодное выпрямление? При каком из них КПД выпрямителя выше?

Контрольные вопросы по темам для самостоятельной работы

Механика

1. Материальная точка. Система отсчета, радиус-вектор, векторы перемещения, скорости и ускорения. Прямолинейное равномерное и равнопеременное движения. Криволинейное движение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение.
2. Вращательное движение. Угловая скорость и ускорение. Связь линейных и угловых характеристик движения.
3. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Понятие о силе и массе.
4. Импульс материальной точки. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
5. Работа и мощность. Силы консервативные и неконсервативные. Работа силы тяжести, сил упругой деформации, работа силы трения. Консервативные системы.
6. Кинетическая, потенциальная и полная механическая энергия системы. Закон сохранения энергии в механике.
7. Момент количества движения и закон его сохранения.
8. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
9. Момент инерции. Теорема Штейнера.
10. Кинетическая энергия вращающегося тела около неподвижной оси. Работа момента сил.
11. Деформация твердого тела. Закон Гука. Плотность энергии упругой деформации.
12. Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля. Закон Архимеда.
13. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Уравнение Бернулли.
14. Гармонические колебания.
15. Физический, математический и пружинный маятники.
16. Затухающие колебания.
17. Вынужденные колебания. Явление резонанса.

Молекулярная физика

1. Термодинамическая система. Параметры состояния. Идеальный газ. Газовые законы. Абсолютная температура. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
2. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Распределение скоростей молекул по Максвеллу. Основные уравнения молекулярно-кинетической теории газов.
3. Барометрическая формула. Длина свободного пробега молекул. Распределение частиц по энергиям в потенциальном поле. Барометрическая формула.
4. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Уравнение Майера. Теплоемкость идеальных газов. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатном процессе.
5. Круговые процессы. Принцип работы тепловой и холодильной машин. Цикл и теорема Карно.
6. Второе начало термодинамики. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.
7. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Экспериментальные изотермы реального газа.
8. Свойства насыщающих и не насыщающих паров. Критическое состояние. Сжижение газов.

9. Жидкости. Структура жидкостей. Кипение, испарение и конденсация. Теплота парообразования. Влажность.
10. Поверхностное натяжение. Давление Лапласа. Капиллярность.
11. Твердые тела. Силы межмолекулярного взаимодействия. Структура кристаллических и аморфных тел.
12. Теплоемкость твердых тел. Плавление и отвердевание. Удельная теплота плавления. Фазовые диаграммы. Тройная точка.

Электричество.

1. Заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
3. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение.
4. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Потенциал эквипотенциальной поверхности. Циркуляция вектора напряженности электрического поля.
5. Связь напряженности электрического поля и потенциала.
6. Проводники в электрическом поле.
7. Емкость проводников. Вывод формул плоского, сферического и цилиндрического конденсаторов.
8. Энергия заряженного конденсатора.
9. Диэлектрики в электрическом поле.
10. Постоянный ток. Сила тока. Плотность тока.
11. Закон Ома. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников.
12. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
13. Электродвижущая сила (ЭДС). Сторонние силы.
14. Электрические цепи. Правила Кирхгофа.

Магнетизм.

1. Магнитное поле тока. Элемент тока. Вектор магнитной индукции.
2. Магнитное поле элемента тока. Закон Био-Савара -Лапласа.
3. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Взаимодействие проводников с током.
4. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики. Гистерезис.
5. Поток векторов магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
6. Явление самоиндукции. Индуктивность проводников. Индуктивность соленоида. ЭДС самоиндукции.
7. Сила действия на заряженную частицу в электромагнитном поле. Сила Лоренца.
8. Переменный ток. Получение переменного тока.
9. Конденсатор и индуктивность в цепи переменного тока.
10. Мощность в цепи переменного тока.
11. Резонанс в цепи переменного тока.
12. Колебательный контур. Формула Томсона.
13. Колебательный контур. Затухающие колебания.
14. Колебательный контур. Вынужденные колебания. Резонанс.
15. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
16. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн. Интенсивность электромагнитных волн.
17. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектрическая эмиссия. Ток в вакууме. Электронные лампы: диод и триод.
18. Ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Законы электролиза.

19. Ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Самостоятельный и несамостоятельный разряд.
20. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Плоскостная и зонная модели проводимости. Полупроводниковый диод.

Оптика. Атомная и ядерная физика.

1. Фотометрические величины. Кривая видности.
2. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления.
3. Формула тонкой линзы. Построение изображения в тонкой линзе.
4. Оптические приборы. Увеличение линзы. Ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа. Увеличение телескопа.
5. Естественный и поляризованный свет. Методы получения поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса.
6. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия света в веществе. Фазовая и групповая скорости света в веществе.
7. Интерференция света. Получение когерентных лучей.
8. Интерференция в тонких пленках. Интерференция равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Интерферометры.
9. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Закон Френеля.
10. Дифракция в параллельных лучах.
11. Дифракционная решетка. Спектральное разложение света дифракционной решеткой.
12. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа. Черное тело.
13. Законы Стефана-Больцмана, Вина.
14. Постулаты Планка. Формула Планка.
15. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
16. Эффект Комптона.
17. Опыты Резерфорда по рассеиванию альфа-частиц. Атом Бора. Спектр атома водорода. Бальмера.
18. Волновые свойства частиц. Гипотеза де-Бройля. Дифракция электронов.
19. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
20. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее свойства.
21. Стационарное уравнение Шредингера. Спектр атома водорода. Квантовые числа. Правила отбора.
22. Основные положения специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
23. Преобразование скоростей в релятивистской механике.
24. Энергия и импульс в релятивистской механике.
25. Уравнение Ньютона в релятивистской механике.
26. Относительность длины отрезков, промежутков времени и одновременности. Интервал в СТО.
27. Строение атомного ядра.
28. Радиоактивный распад. Закон радиоактивного распада.
29. Деление ядер. Энергия связи ядра.
30. Элементарные частицы. Классификация частиц.

Темы докладов

1. Определение гравитационной постоянной. Опыты Кавендиша.
2. Распределение газовых молекул по скоростям. Опыты Штерна.
3. Распределение газовых молекул по скоростям. Опыты Эльдриджа.
4. Опыты Майкельсона - Морли.
5. Опыты Фуко.
6. Ядерная модель атома. Формула Резерфорда.
7. Определение размеров кристаллической решетки по заданной дебаеграмме.

8. Теория Бора атома водорода.
9. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля.
10. Волны де Бройля, дисперсионное уравнение, фазовая и групповая скорости.
11. Опыты Девиссона, Джермера.
12. Опыты Томсона и Тартаковского.
13. Катодные лучи. Открытие электрона.
14. Измерение давления света на твердые тела. Опыты Лебедева.
15. Эксперименты Рейнеса – Коуэна. Открытие нейтрино.

Вопросы для подготовки к экзамену (7 семестр)

МЕХАНИКА

1. Кинематика поступательного движения. Система отсчета. Скорость и ускорение материальной точки как производные радиус-вектора по времени. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения.
2. Элементы кинематики вращательного движения. Движение частицы по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными перемещениями, скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.
3. Динамика поступательного движения материальной точки и твердого тела. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета.
4. Масса и сила. Импульс материальной точки. Второй закон Ньютона. Уравнения движения.
5. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения.
6. Импульс (количество движения) системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
7. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия и энергия взаимодействия. Закон сохранения энергии в механике.
8. Момент силы и момент импульса механической системы. Закон сохранения момента импульса.
9. Момент инерции тела относительно оси вращения. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
10. Работа и мощность. Работа переменной силы. Работа внешних сил при растяжении пружины.
11. Закон всемирного тяготения. Гравитационная масса. Гравитационное поле, его напряженность и потенциал.
12. Давление в жидкостях. Закон Паскаля. Несжимаемая жидкость. Гидростатическое давление. Закон Архимеда.
13. Кинематическое описание движения жидкости. Векторные поля. Линии тока и трубки тока в жидкостях. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости.
14. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Статическое, динамическое и гидростатическое давления.
15. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение (вязкость). Коэффициент вязкости. Формула Стокса. Метод Стокса по определению коэффициента вязкости жидкостей.
16. Гармонические механические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Основные характеристики колебательного движения: амплитуда, фаза, частота, период.
17. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний. Кинематические характеристики гармонических колебаний: смещение, скорость, ускорение. Энергия гармонических колебаний.
18. Гармонический осциллятор. Примеры гармонических осцилляторов: пружинный, физический и математический маятники. Периоды их колебаний.

19. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент.
20. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда, смещение и фаза вынужденных колебаний. Понятие о резонансе. Примеры явления резонанса.
21. Волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Фазовая и групповая скорости распространения волн в среде. Дифференциальное волновое уравнение.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

1. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Макроскопические параметры состояния как средние значения. Тепловое равновесие. Модель идеального газа.
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
3. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование термодинамической температуры.
4. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Законы идеального газа для изо-процессов.
5. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа.
6. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
7. Барометрическая формула. Распределение Больцмана во внешнем потенциальном поле.
8. Внутреннее трение (вязкость). Коэффициенты вязкости газов и жидкостей. Молекулярно-кинетическая теория внутреннего трения. Методы измерения коэффициента вязкости.
9. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекулы. Эффективный диаметр молекулы.
10. Явления переноса в газах: теплопроводность, диффузия, внутреннее трение.
11. Количество теплоты. Теплоемкость идеального газа. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса. Формула Майера.
12. 1-е начало термодинамики. Внутренняя энергия и работа газа при изменении его объема.
13. Применение 1-го начала термодинамики к изотермическому, изохорному и изобарному процессам.
14. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатном процессе.
15. Статистическое толкование 2-го начала термодинамики. Понятие об энтропии. Энтропия идеального газа.
16. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Второй закон термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей и холодильных машин.
17. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
18. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические и экспериментальные изотермы реальных газов.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА

1. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции электрических полей.
3. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету электрического поля.
4. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью.

5. Электрическая емкость проводника. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
6. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
7. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

1. Электрический ток. Условия существования тока. Сила тока. Плотность тока.
2. Сторонние силы. Электродвижущая сила (Э.Д.С.) и напряжение. Источники Э.Д.С.
3. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник Э.Д.С. Параллельное и последовательное соединение проводников.
4. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
5. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Применение правил Кирхгофа к мосту Уитстона.
6. Работа выхода электронов из металла. Контактная разность потенциалов.
7. Термоэлектрические явления. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия.
8. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зонная модель проводимости. Электронный и дырочный полупроводники.

Вопросы к экзамену (8 семестр)

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ

1. Взаимодействие движущихся зарядов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого тока и кругового витка с током.
2. Магнитное поле кругового тока. Момент сил, действующих на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент витка с током. Энергия витка с током во внешнем магнитном поле.
3. Магнитная индукция. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Взаимодействие проводников с током.
4. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции в вакууме. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме (Теорема Ампера). Расчет магнитного поля прямого тока и длинного соленоида.
5. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
6. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.
7. Поток вектора магнитной индукции (Магнитный поток). Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме.
8. Контур с током в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током и контура с током в магнитном поле.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

1. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея). Электродвижущая сила индукции.
2. Индуктивность контура. Самоиндукция. Правило Ленца.
3. Явления самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи.
4. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля соленоида. Объемная плотность энергии магнитного поля.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ

1. Магнитные моменты электронов и атомов. Намагничивание вещества. Молекулярные токи. Намагниченность. Напряженность магнитного поля в веществе. Магнитная проницаемость.
2. Диамагнетизм и парамагнетизм.
3. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма. Точка Кюри. Доменная структура. Гистерезис.

УРАВНЕНИЯ МАКСВЕЛЛА ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

1. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
2. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

ОПТИКА

1. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Оптическая длина пути. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
2. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона.
3. Интерференция света на клине. Кольца Ньютона в отраженном и проходящем свете.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке.
5. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса.
6. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Закон Брюстера.
7. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.
8. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Масса и импульс фотона.
9. Тепловое излучение. Квантовая гипотеза и формула Планка. Черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана.
10. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия.
11. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона.

ЭЛЕМЕНТЫ АТОМНОЙ И КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

1. Закономерности в спектре атома водорода. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома.
2. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Опыты Франка и Герца.
3. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи. Формула де Бройля.
4. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Волновая функция и ее статистический смысл. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме.
5. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Строение электронных оболочек.

ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА

1. Состав ядра. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил. Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа.
2. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Радиоуглеродный метод датировки.
3. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные реакции и законы сохранения. Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма-излучений атомных ядер.
4. Реакция деления и синтеза ядер. Цепная реакция деления.

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

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ».

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам

Оценка по 5-балльной системе		Оценка по 100-балльной системе	
5	отлично	81 – 100	зачтено
4	хорошо	61 - 80	
3	удовлетворительно	41 - 60	
2	неудовлетворительно	0 - 40	не зачтено

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Общее количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать в течение семестра за посещаемость, выполнение лабораторных и домашних работ – 30 баллов.

За посещение лекционных занятий и написание конспектов обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

За выполнение домашних контрольных заданий обучающийся может набрать максимально 10 баллов (5 заданий по 2 балла).

За выполнение лабораторных работ обучающийся может набрать максимально 10 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче зачета, составляет 35 баллов.

Для сдачи зачета по дисциплине необходимо выполнить все требуемые лабораторные работы (получить допуск к зачету у преподавателя, проводившего лабораторные работы). Существенным моментом является посещаемость занятий (в случае пропусков занятий предполагается более подробный опрос по темам пропущенных занятий). На зачет выносятся материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый на практических и лабораторных занятиях. Для получения зачета надо правильно ответить на несколько поставленных вопросов.

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче экзамена, составляет 35 баллов.

Структура оценивания экзаменационного ответа

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий</i>	Полные и точные ответы на два вопроса экзаменационного билета. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче экзамена.	37-50
<i>Оптимальный</i>	Полные и точные ответы на два вопроса экзаменационного билета. Знание основных терминов и понятий курса; последо-	

	вательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена.	23-36
<i>Удовлетворительный</i>	Полный и точный ответ на один вопрос экзаменационного билета. Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов.	9-22
<i>Неудовлетворительный</i>	Полный и точный ответ на один вопрос экзаменационного билета и менее.	0-8

Критерии и шкала оценивания домашней работы по решению задач

Критерий	Баллы
Решение логически выстроено и точно изложено, ясен весь ход рассуждения	2,5
Представлено решение задач несколькими способами (если это возможно)	2,5
Ответ на каждый вопрос (задание) заканчивается выводом	2,5
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	2,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:

Пороговый уровень – до 5 баллов;

Продвинутый уровень – 8-10 баллов.

Критерии и шкала оценивания работы студентов на лабораторных занятиях

Шкала	Показатели степени обученности
2,5 балла	Присутствовал на занятии, представил конспект теоретической части лабораторной работы, подготовил таблицы для экспериментальной части. Сформулировал цель работы, обосновал порядок ее выполнения. Демонстрирует знание законов, формулировок, математических и иных формул и т.п.,
2,5 балла	Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.
2,5 балла	Выполняет самостоятельно почти все лабораторные задания в экспериментальной части лабораторных работ, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет. Качественно выполняет обработку полученных экспериментальных результатов, рассчитывает погрешности измерений, делает выводы.
2,5 балла	Четко и логично излагает ответы на контрольные вопросы, свободно владеет понятиями и терминологией, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях.

Критерии оценивания посещаемости (баллы)

8-10 баллов, если студент посетил 71-90% от всех занятий

5-7 балла, если студент посетил 51-70% от всех занятий

2-4 балла, если студент посетил 31-50% от всех занятий

0-1 баллов, если из всех занятий студент посетил 0-30% занятий