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:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

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

Физико-математический факультет
Кафедра общей физики

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры
Протокол от «21» 05 2020 г., № 10
Зав. Кафедрой _/ Барабанова Н.Н./

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине
Общая и экспериментальная физика

Направление подготовки
44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль
Физика и информатика

Мытищи
2020

Авторы-составители:

Барабанова Н.Н., кандидат физико-математических наук, доцент, Васильчикова Е.Н., кандидат физико-математических наук, доцент, Геворкян Э.В., доктор физико-математических наук, профессор, Жачкин В.А., доктор физико-математических наук, профессор, Емельянов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Общая и экспериментальная физика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование профиль «Физика и информатика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки 2020

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

Освоение дисциплины «Общая и экспериментальная физика» позволяет сформировать у бакалавров следующие компетенции:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-8 способность осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	1. Работа на учебных занятиях (лекции и лабораторные работы) 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 и лабораторные работы) 2. Самостоятельная работа (домашние задания)	**Знать:** характеристику предметных результатов образовательной деятельности в контексте в предметной области; способы оказания индивидуальной педагогической помощи обучающимся в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей. **Уметь:** оказывать педагогическую помощь и поддержку обучающимся, в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей, в процессе предметных результатов. **Владеть:** способностью применения в предметной области различных способов оказания адресной педагогической помощи и поддержки обучающимся в зависимости от их способностей, образовательных возможностей и потребностей.	Посещение, лабораторные работы, решение задач экзамен	41-60
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях (лекции и лабораторные работы) 2. Самостоятельная работа (домашние задания)	**Знать** 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. **Уметь:** оказывать адресную педагогическую помощь и поддержку обучающимся, в зависимости от их	Посещение, лабораторные работы, решение задач экзамен	61-100

			способностей, образовательных возможностей и потребностей, в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов. **Владеть**: 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

Пример лабораторной работы по дисциплине
2 семестр (механика)

Тема**:** ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ПОЛЕТА ПУЛИ ПРИ ПОМОЩИ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА

Цель**:** определение скорости полета пули
Задачи:

1. Анализ правомерности использования законов сохранения импульса и энергии.
2. Вывод расчетной формулы.
3. Экспериментальное определение массы пули и величины отклонения маятника.

Вопросы к защите:

1. Импульс тела, системы тел. Закон сохранения импульса и его применение. Импульс силы
2. Работа и мощность. Механическая энергия. Консервативные силы. Закон сохранения и изменения механической энергии.
3. Применение законов сохранения к анализу упругого и неупругого ударов.
4. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.

Примерные задачи для аудиторных и самостоятельных занятий
2 семестр (механика)

1. На горе с углом наклона к горизонту 30°горизонтально бросают мяч с начальной скоростью 15 м/с. На каком расстоянии от точки бросания вдоль плоскости горы упадет мяч?
2. Тело лежит на наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол 4°. 1) При каком предельном значении коэффициента трения тело начнет скользить по наклонной плоскости? 2) С каким ускорением будет скользить тело по плоскости, если коэффициент трения равен 0,03? 3) Сколько времени потребуется для прохождения при этих условиях 100 м пути? Какую скорость будет иметь тело в конце этих 100 м?
3. Через вращающийся около горизонтальной оси блок перекинута невесомая нерастяжимая нить, к концам которой привязаны грузы с массами m1=0,5 кг и m2=0,6 кг. Найти силу давления блока на ось при движении грузов. Массой блока и трением в оси можно пренебречь.
4. На высоте 80 м снаряд, летящий горизонтально со скоростью 100 м/с, разрывается на два равных осколка. Первый осколок через 2 с попадает на землю. Определить

дальность полета второго осколка, если первый после взрыва летит вертикально вниз.

5. Двигатель равномерно вращает маховик. После отключения двигателя маховик делает в течение Δt=30 с N=120 оборотов и останавливается. Момент инерции маховика J=0,3 кг·м^2. Принимая во внимание, что угловое ускорение маховика после отключения двигателя остается постоянным, определить мощность двигателя при равномерном движении маховика.

Список вопросов к экзамену
2 семестр (механика)

1. Материальная точка и ее кинематические характеристики. Векторы положения, перемещения, скорости и ускорения. Пройденный путь.
2. Движение точки с постоянным ускорением.
3. Движение точки по окружности. Угловые перемещение, скорость и ускорение точки.
4. Связь линейных и угловых характеристик при движении точки по окружности.
5. Движение точки по окружности с постоянным угловым ускорением.
6. Кинематика механического колебательного движения. Период, частота, фаза и амплитуда колебаний. Смещение, скорость и ускорение колеблющейся точки.
7. Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм. Фигуры Лиссажу.
8. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.
9. Законы Ньютона.
10. Сила и масса. Законы динамики Ньютона.
11. Законы динамики Ньютона.
12. Законы динамики системы материальных точек.
13. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
14. Импульс материальной точки, импульс силы, общий вид второго закона Ньютона.
15. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса системы.
16. Импульс системы материальных точек. Уравнение изменения импульса, закон сохранения импульса.
17. Импульс системы материальных точек. Движение центра масс.
18. Центр масс системы и его свойства. Движение центра масс под действием внешних сил.
19. Центры масс твердых тел простейших форм.
20. Движение системы двух материальных точек. Приведенная масса.
21. Применение законов сохранения к анализу упругого удара (центрального и нецентрального).
22. Применение законов сохранения к анализу неупругого удара, приведенная масса.
23. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.
24. Закон всемирного тяготения и законы Кеплера.
25. Свободное падение. Космические скорости.
26. Неконсервативные силы. Трение покоя, скольжения и качения. Значение трения в природе и технике.
27. Описание движения точки по отношению к траектории. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения.
28. Работа силы. Кинетическая энергия материальной точки, кинетическая энергия системы. Теорема Кенига.
29. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии.
30. Потенциальные (консервативные) силы, потенциальная энергия системы.
31. Энергия. Взаимосвязь массы и энергии в специальной теории относительности.
32. Полная энергия механической системы. Закон сохранения энергии.
33. Момент импульса материальной точки и момент силы (относительно точки и

относительно оси). Закон изменения момента импульса.

34. Поступательное и вращательное движение твердого тела, мгновенная ось вращения, вектор бесконечно малого поворота.
35. Движение твёрдого тела относительно неподвижной оси. Момент импульса, момент инерции тела относительно оси.
36. Момент импульса системы. Законы сохранения и изменения момента импульса.
37. Основное уравнение динамики вращательного движения.
38. Момент инерции. Теорема Штейнера–Гюйгенса. Момент инерции тонкого стержня.
39. Момент инерции. Главные оси инерции твердого тела. Момент инерции тонкого диска.
40. Моменты инерции прямоугольного параллелепипеда, кругового цилиндра и эллипсоида.
41. Связь момента силы с угловым ускорением при вращении твёрдого тела относительно оси.
42. Гироскоп, прецессия гироскопа.
43. Работа и мощность при вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела.
44. Кинетическая энергия твердого тела.
45. Условия равновесия твердого тела, виды равновесия.
46. Простые механизмы.
47. Пружинный, математический, физический маятники. Собственные частоты и периоды колебаний этих маятников.
48. Пружинный маятник. Закон сохранения энергии при колебаниях.
49. Затухающие колебания, их характеристики (период, коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность).
50. Вынужденные колебания колебательных систем. Явление резонанса.
51. Напряжение, абсолютная и относительная деформации. Закон Гука.
52. Деформация твёрдого тела, виды деформации. Закон Гука. Энергия упругой деформации.
53. Давление в покоящейся жидкости, сила давления. Закон Паскаля.
54. Закон Архимеда. Условие плавания тел.
55. Распределение давления с высотой в поле тяжести. Выталкивающая сила. Закон Архимеда.
56. Стационарное ламинарное течение жидкости, трубки тока, уравнение неразрывности.
57. Уравнение Бернулли.
58. Упругие волны. Уравнение плоской бегущей волны и её характеристики.
59. Волновое уравнение. Скорость упругой волны. Ультразвук, применение.
60. Энергетические характеристики плоской бегущей упругой волны. Поток энергии, плотность потока энергии. Вектор Умова.

Пример лабораторной работы по дисциплине
3 семестр (молекулярная физика и термодинамика)

Тема**:** ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОТНОШЕНИЯ ТЕПЛОЕМКОСТЕЙ ВОЗДУХА ПРИ ПОСТОЯННОМ ДАВЛЕНИИ И ПРИ ПОСТОЯННОМ ОБЪЕМЕ

Цель**:** определение величины C_P/C_V.

Задачи:

1. Изучение адиабатических процессов.
2. Понятия: термодинамическая система; внутренняя энергия, работа и теплота.
3. Экспериментальное определение величины C_P/C_V и равнение с теоретическим значением.

Вопросы к защите:

1. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Нулевое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота
2. Понятие теплоемкости. Теплоемкость идеальных газов, одно-, двух- и многоатомных газов
3. Адиабатический процесс. Адиабатная сжимаемость идеального газа
4. Ход работы. Вывод расчетной формулы. Экспериментальная установка.

Примерные задачи для аудиторных и самостоятельных занятий
3 семестр (молекулярная физика и термодинамика)

1. При нагревании некоторой массы газа на $\Delta t = 1$ K при нормальном давлении объем этой массы газа увеличился на 1/350 часть первоначального объема. Найти начальную температуру газа.
2. Средняя длина свободного пробега молекулы углекислого газа при нормальных условиях равна $4 \cdot 10^{-6}$ см. Какова средняя арифметическая скорость молекул? Сколько столкновений в секунду испытывает молекула?
3. Сколько молекул газа содержится в баллоне емкостью $V = 20$ л при температуре $t = 27$°C и давлении $p = 50$ атм?
4. Какая работа A совершается при изотермическом расширении водорода массой $m = 5$ г, взятого при температуре $t = 11$°C, если объем газа увеличивается в три раза?
5. Найти внутреннюю энергию U углекислого газа массой $m = 132$ г при нормальном давлении p_0 и температуре $t = 27$°C, рассматривая газ: 1) как идеальный; 2) как реальный.

Список вопросов к экзамену
3 семестр (молекулярная физика и термодинамика)

1. Давление газа. Абсолютная температура. Идеальный газ. Газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака).
2. Модель идеального газа.
3. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
5. Распределение скоростей по Максвеллу. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
6. Барометрическая формула.
7. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
8. Явления переноса (диффузия, теплопроводность), внутреннее трение.
9. Внутренняя энергия.
10. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
11. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Параметры состояния. Внутренняя энергия.
12. Первое начало термодинамики.
13. Теплоемкость. Уравнение Майера.
14. Работа газа при изменении его объема.
15. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам (изохорный, изобарный, изотермический).
16. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе.
17. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Второе начало термодинамики.
18. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия для идеального газа.
19. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

20. Свойства жидкостей. Давление Лапласа. Смачивание. Капиллярные явления.
21. Твердые тела. Фазовые переходы.
22. Полимеры и жидкие кристаллы.

Пример лабораторной работы по дисциплине
4 семестр (электричество и магнетизм)

Тема**:** ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ ПРОВОДНИКОВ

Цель**:** определение сопротивления проводников при параллельном и последовательном соединении

Задачи:
1. Изучение закона Ома для однородного и неоднородного участка электрической цепи
2. Анализ законов Кирхгофа.
3. Экспериментальное определение величин сопротивлений и сравнение полученных результатов с теоретическими значениями.

Вопросы к защите:
1. Сопротивление проводников.
2. Закон Ома для однородного и неоднородного участка электрической цепи.
3. Закон Ома в дифференциальной форме.
4. Соединение проводников.
5. Законы Кирхгофа и их применение.

Примерные задачи для аудиторных и самостоятельных занятий
4 семестр (электричество и магнетизм)

1. Расстояние между двумя точечными зарядами q_1 =1 мкк и q_2 =-1 мкк равно 10 см. Определить силу, действующую на точечный заряд q = 0,1мкк, удаленный на расстояние r_1 = 6 см от первого и r_2 = 8 см от второго зарядов.
2. Электрическое поле создано двумя параллельными бесконечными заряженными плоскостями с поверхностными плотностями заряда σ_1 = 0,4 мкк/м^2 и σ_2 = 0,1 мкк/м^2. Определить напряженность электрического поля, созданного этими заряженными плоскостями.
3. Два конденсатора емкостью C = 3 мкФ и C = 6 мкФ соединены между собой и присоединены к батарее с эдс E = 120 В. Определить заряд каждого конденсатора и разность потенциалов между его обкладками, если конденсаторы соединены: 1) параллельно; 2) последовательно.
4. Две группы из трех последовательно соединенных элементов соединены параллельно. ЭДС каждого элемента ε = 1,2 В, внутреннее сопротивление r_i = 0,2 Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление r = 1,5 Ом. Найти силу тока во внешней цепи.
5. Прямой проводник длиной l =40 см движется в однородном магнитном поле со скоростью υ = 5 м/с перпендикулярно к линиям индукции. Разность потенциалов между концами проводника U = 0,6 В. Вычислить индукцию B магнитного поля.

Список вопросов к экзамену
4 семестр (электричество и магнетизм)

1. Электрические заряды и поля. Свойства электрического заряда: два вида зарядов, закон сохранения и дискретность зарядов, элементарный заряд.
2. Изучение электромагнитных волн. Опыты Герца.
3. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.
4. Волновое уравнение. Электромагнитные волны в вакууме, скорость их распространения.

5. Напряженность поля точечного заряженного тела.
6. Вихревое электрическое поле. Ток смещения, система уравнения Максвелла.
7. Принцип суперпозиции электрических полей.
8. Вынужденные колебания в контуре.
9. Напряженность и потенциал поля диполя. Диполь во внешнем однородном и неоднородном поле.
10. Электрический колебательный контур. Собственные колебания. Формула Томсона. Затухающие колебания.
11. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса.
12. Работа и мощность переменного пока. Передача электроэнергии на расстоянии. Трансформатор.
13. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету поля безграничной равномерно заряженной плоскости.
14. Фазовые диаграммы и метод комплексных амплитуд.
15. Работа сил электростатического поля по перемещению заряженных. Потенциал.
16. Резистор, катушка индуктивности, конденсатор в цепи переменного тока.
17. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля.
18. Закон Ома для цепей переменного тока. Резонанс.
19. Потенциал поля точечного заряженного тела, системы точечных заряженных тел.
20. Получение переменного ЭДС. Квазистационарные токи. Действующее значение силы переменного тока.
21. Распределение зарядов в заряженном проводнике. Эквипотенциальность проводника.
22. Энергия и плотность энергии магнитного поля.
23. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость конденсатора.
24. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
25. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.
26. Магнитомеханические явления. Объяснение диа-, пар-, ферромагнетизма. Магнитный гистерезис. Постоянные магниты.
27. Энергия заряженного проводника.
28. Магнитное поле в магнетиках. Намагниченность. Связь индуктивности и напряженности. Закон полного тока.
29. Индукция электростатического поля. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Остроградского-Гаусса для поля в диэлектрике.
30. Сила Лоренца. Определение удельного заряда электрона.
31. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.
32. Сила, действующая на электрический ток в магнитном поле. Формула Ампера.
33. Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля.
34. Самостоятельный и несамостоятельный заряд в газе. Вольтамперная характеристика заряда в газе.
35. Циркуляция вектора индукции магнитного поля.
36. Проводимость электролитов. Закон Ома для электролитов. Законы Фарадея.
37. Закон Био-Савара-Лапласа. Индукция магнитного поля прямого, кругового и соленоидального токов.
38. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС и для замкнутой цепи.
39. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
40. Примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые диоды и транзисторы.
41. Собственная проводимость полупроводников, ее зависимость от температуры и

освещенности.
42. Дифференциальная форма закона Ома.
43. Работа и мощность цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
44. Электрический ток в вакууме. Электронная лампа (диод, триод).
45. Изобретение радиосвязи Поповым А.С. принцип радиосвязи и радиолокации. Шкала электромагнитных волн.
46. Разветвленные цепи. Правило Кирхгофа.
47. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость металлов.
48. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Поляризованность.
49. Виды разрядов (тлеющий, дуговой, искровой и коронный).
50. ЭДС самоиндукции. Индуктивность проводника.
51. Катодные лучи. Понятие о плазме. Использование газовых разрядов в технике.
52. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Сопротивление проводника.

Пример лабораторной работы по дисциплине
5 семестр (оптика)

Тема**:** ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИУСА КРИВИЗНЫ ЛИНЗЫ С ПОМОЩЬЮ КОЛЕЦ НЬЮТОНА

Цель**:** определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.
Задачи:
1. Анализ физических основ явления интерференции.
2. Изучение методики микроскопических измерений.
3. Экспериментальное исследование интерференционной картины (кольца Ньютона).

Вопросы к защите:
1. При каких условиях наблюдается интерференция?
2. Каким образом получаются когерентные волны?
3. Объяснить возникновение колец Ньютона в отраженном и проходящем свете.
4. Почему в центре интерференционной картины иногда наблюдается темное пятно, иногда светлое?

Примерные задачи для аудиторных и самостоятельных занятий
5 семестр (оптика)

1. На тонкий стеклянный клин падает в направлении нормали к его поверхности монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 600$ нм. Определить угол между поверхностями клина, если расстояние между соседними интерференционными минимумами в отраженном свете равно 4 мм. Ответ дать в секундах.
2. Пучок параллельных лучей ($\lambda = 0{,}6$ мкм) падает под углом 30^{o} на мыльную пленку с показателем преломления $n = 1{,}33$. При какой наименьшей толщине пленки отраженные лучи будут максимально ослаблены интерференцией? Максимально усилены?
3. Показатель преломления материала для некоторого монохроматического луча равен 1,6. Каков должен быть наибольший угол падения этого луча на призму, чтобы на выходе из нее не наступило внутреннее отражение? Преломляющий угол призмы 45^{o}.
4. Сферическая поверхность плосковыпуклой линзы соприкасается со стеклянной пластиной. Пространство между линзой и пластиной заполнено сероуглеродом. Показатели преломления линзы, сероуглерода и пластины, соответственно: $n_1 = 1{,}5$; $n_2 = 1{,}63$; $n_3 = 1{,}7$. Определить радиус пятого темного кольца Ньютона в отраженном свете с длиной волны $\lambda = 500$ нм. Радиус кривизны сферической поверхности 100 см.

5. Как изменится дифракционная картина, если закрыть половину щелей решетки? 1/4? Как изменится дифракционная картина, если на решетку направить волны под большим углом падения?

Список вопросов к экзамену
5 семестр (оптика)

1. Теоретические основы волновой оптики. Волновое уравнение. Плоские волны.
2. Фотометрия. Энергетические и волновые величины, их единицы. Кривая видности.
3. Интерференция света. Когерентные волны. Способы их получения. Пространственная и временная когерентность.
4. Полосы равной толщины и равного наклона. Интерферометры.
5. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
6. Дифракция Френеля (на круглом отверстии и круглом диске).
7. Дифракция Фраунгофера (на одной щели, на дифракционной решетке).
8. Основные характеристики дифракционной решетки.
9. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа-Брегга.
10. Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Основные понятия (луч, параксиальные пучки, идеальная оптическая система, сопряженные точки).
11. Преломление лучей призмой, сферической границей раздела двух сред.
12. Оптическая сила линзы.
13. Формула линзы.
14. Главные и фокальные плоскости. Оптические приборы - лупа, микроскоп, зрительная труба. Увеличение. Предел разрешения (линейный, угловой).
15. Поляризация света. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
16. Двойное лучепреломление. Лучевые поверхности в одноосных монокристаллах.
17. Определение направлений вектора Пойнтинга и волнового вектора в анизотропных средах.
18. Эллиптическая и круговая поляризация.
19. Интерференция линейно поляризованных волн.
20. Дисперсия света. Методы определения скорости света.
21. Фазовая и групповая скорость.
22. Электронная (классическая) теория дисперсии.
23. Рассеяние света мутной средой (рэлеевское рассеяние). Молекулярное рассеяние. Комбинационное рассеяние.
24. Экспериментальное обоснование специальной теории относительности (опыты Майкельсона-Морли, Физо, Таунса).
25. Эффект Доплера.
26. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа, закон смещения Вина, закон Стефана-Больцмана.
27. Формула Планка.
28. Фотоэффект: внешний, внутренний, вентильный. Основные законы.
29. Экспериментальное обоснование фотонной теории света.
30. Характеристики фотона (энергия, импульс, момент импульса).
31. Давление света. Опыты Лебедева. Объяснение давления света на основе волновой и фотонной теории.
32. Эффект Комптона.
33. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля.

Пример лабораторной работы по дисциплине
6 семестр (физика атома, ядра и элементарных частиц)

Тема**:** ИССЛЕДОВАНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ СОСТОЯНИЙ АТОМА ГЕЛИЯ

Цель**:** определить расстояние между двумя стационарными состояниями атома гелия

Задачи:

4. Изучение физических основ теории Бора.
5. Описание состояния электрона в атоме с помощью квантовых чисел.
6. Анализ вольтамперной характеристики лампы, заполненной гелием.

Вопросы к защите:

1. Какими квантовыми числами определяются состояния электронов в многоэлектронных атомах?
2. В чем различие между орто - и парагелием?
3. Какие физические процессы происходят в баллоне при проведении опытов Франка-Герца?
4. Для чего в опытах Франка-Герца между анодом и сеткой создается небольшое тормозящее поле?

Примерные задачи для аудиторных и самостоятельных занятий
6 семестр (физика атома, ядра и элементарных частиц)

1. Релятивистская частица массы m движется с кинетической энергией K. Найти: а) дебройлевскую длину волны частицы; б) значения K, при которых погрешность в длине волны, определяемой по нерелятивистской формуле, не превышает одного процента для электрона, для протона.
2. Найти кинетическую энергию, при которой дебройлевская длина волны электрона равна его комптоновской длине волны.
3. Оценить неопределенность скорости электрона в атоме водорода, полагая размер атома порядка 0,1 нм. Сравнить полученное значение со скоростью электрона на первой боровской орбите.
4. Вычислить по модели Томсона радиус атома водорода и длину волны излучаемого им света, если известно, что энергия ионизации E=13,6 эВ.
5. На какое минимальное расстояние приблизится α-частица с кинетической энергией K = 40 кэВ (при лобовом соударении): а) к покоящемуся ядру атома свинца; б) к первоначально покоящемуся ядру ^{7}Li.
6. Атом водорода излучает фотон, соответствующий переходу с низшего возбужденного уровня серии Лаймана. Какую скорость приобретает атом?

Список вопросов к экзамену
6 семестр (физика атома, ядра и элементарных частиц)

1. Волновые свойства частиц. Соотношение неопределенностей.
2. Понятие о спектрах. Спектры излучения и поглощения (сплошные, полосатые линейчатые).
3. Модель атома Бора-Резерфорда. Постулаты Бора. Энергетические уровни водородоподобных ионов.
4. Опыты Резерфорда по рассеянию α – частиц. Формула Резерфорда.
5. Опыты Франка и Герца.
6. Уравнение Шредингера. Волновая функция.
7. Частица в потенциальной яме. Энергетические уровни.
8. Спин и магнитный момент электрона.
9. Опыты Штерна и Герлаха.
10. Многоэлектронные атомы. Квантовые числа L, S, J.
11. Векторная модель атома. Спин и магнитный момент атома.
12. Квантовые числа n, l, m_l, s, m_s.
13. Принцип Паули. Электронные оболочки и подоболочки.
14. Периодическая система Д.И. Менделеева.
15. Рентгеновские спектры (сплошные и характеристические). Закон Мозли.

16. Эффект Зеемана.
17. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.
18. Зонная теория электропроводимости.
19. Люминесценция. Правило Стокса.
20. Молекулярные спектры. Вращательные и колебательные уровни.
21. Методы исследования радиоактивного излучения: ионизационная камера, камера Вильсона, счетчик Гейгера Мюллера, сцинтилляционные счетчики.
22. Масс-спектрографы. Изотопы.
23. Основные законы радиоактивного распада (изменение во времени числа распавшихся и нераспавшихся ядер). Активность препарата.
24. α-распад (теория распада, тонкая структура, правило смещения).
25. β-распад ($\beta^{\pm}$ - распад, К-захват, энергетический спектр, правило смещения).
26. Экспериментальное доказательство существования нейтрино.
27. γ-излучение.
28. Радиоактивные ряды.
29. Нейтроны и позитроны: открытие, получение и регистрация.
30. Ядерные силы.
31. Дефект массы. Энергия связи ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа.
32. Капельная и оболочечная модели ядра. Строение атомного ядра, нуклоны.
33. Общие закономерности ядерных реакций (примеры). Эффективное сечение, энергетический баланс.
34. Реакции деления тяжелых ядер. Реакции синтеза легких ядер.
35. Фундаментальные взаимодействия.
36. Элементарные частицы. Частицы и античастицы.
37. Кварки и глюоны.

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
4	хорошо	61 - 80
3	удовлетворительно	41 - 60
2	неудовлетворительно	21 - 40
1	необходимо повторное изучение	0 - 20

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, практических и домашних работ, тестирование и реферат и т.д. – *80 баллов.*

За посещение лекционных занятий и написание конспектов обучающийся может набрать максимально 15 баллов.

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

За выполнение рефератов по дисциплине обучающийся набрать максимально 10 баллов.

За выполнение лабораторных работ обучающийся может набрать максимально 30 баллов (15 работ по 2 балла).

За тестирование обучающийся может набрать максимально 15 баллов (15 тестовых вопросов по 1 баллу за каждый).

Максимальная сумма баллов, которые обучающийся может набрать при сдаче зачета, составляет 20 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 выносится материал, излагаемый в лекционном курсе и рассматриваемый *на практических и лабораторных занятиях*. Для получения зачета надо правильно ответить на несколько поставленных вопросов.

Критерии оценивания экзаменационного ответа

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Отлично	Полные и точные ответы на два вопроса зачетного или 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.	22-30
Хорошо	Полные и точные ответы на два вопроса зачетного или экзаменационного билета. Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена.	15-21
Удовлетворительно	Полный и точный ответ на один вопрос зачетного или 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.	10-14
Неудовлетворительно	Полный и точный ответ на один вопрос зачетного или экзаменационного билета и менее.	0-9

Критерии и шкала оценивания домашней работы

Критерий	Баллы
Решение логически выстроено и точно изложено, ясен весь ход рассуждения	0,5
Представлено решение задач несколькими способами (если это возможно)	0,5
Ответ на каждый вопрос (задание) заканчивается выводом	0,5
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	0,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:
Пороговый уровень – до 1 балла;
Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

Критерии и шкала оценивания конспекта

Критерий	Баллы
Текст конспекта логически выстроен и точно изложен, ясен весь ход рассуждения	0,5
Даны ответы на все поставленные вопросы, изложены научным языком, с применением терминологии	0,5
Ответ на каждый вопрос заканчиваться выводом, сокращения слов в тексте отсутствуют (или использованы общепринятые)	0,5
Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы	0,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:
Пороговый уровень – до 1 балла;
Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

Критерии и шкала оценивания реферата (доклада)

Критерий	Баллы
Обзор источников информации	0,5
Логика изложения материала	0,5
Убедительность сформулированных выводов	0,5
Качество оформления	0,5

По результатам оценивания обучающийся может получить:
Пороговый уровень – до 1 балла;
Продвинутый уровень – 1,5-2 балла.

Шкала оценивания теста, проверочной работы

Показатель	отметка
Выполнено до 40% заданий	2
Выполнено 41-60% заданий	3
Выполнено 61-80% заданий	4
Выполнено более 81% заданий	5

Критерии и шкала оценивания работы студентов на лекциях и практических занятиях

Шкала	Показатели степени обученности

0,5 балл	Присутствовал на занятии, слушал, смотрел, записывал под диктовку, переписывал с доски и т.п. Отличает какой-либо процесс, объект и т.п. от их аналогов только тогда, когда ему их предъявляют в готовом виде.
1 балла	Запомнил большую часть текста, правил, определений, формулировок, законов и т.п., но объяснить ничего не может (механическое запоминание). Демонстрирует полное воспроизведение изученных правил, законов, формулировок, математических и иных формул и т.п., однако затрудняется что-либо объяснить.
1,5 баллов	Объясняет отдельные положения усвоенной теории, иногда выполняет такие мыслительные операции, как анализ и синтез. Отвечает на большинство вопросов по содержанию теории, демонстрируя осознанность усвоенных теоретических знаний, проявляя способность к самостоятельным выводам и т.п.
2 балла	Четко и логично излагает теоретический материал, свободно владеет понятиями и терминологией, способен к обобщению изложенной теории, хорошо видит связь теории с практикой, умеет применить ее в простейших случаях. Демонстрирует полное понимание сути изложенной теории и свободно применяет ее на практике. Выполняет почти все практические задания, иногда допуская незначительные ошибки, которые сам и исправляет. Легко выполняет практические задания на уровне переноса, свободно оперируя усвоенной теорией в практической деятельности. Оригинально, нестандартно применяет полученные знания на практике, формируя самостоятельно новые умения на базе полученных ранее знаний и сформированных умений и навыков.

Шкала оценивания отчета по самостоятельной работе

Критерий	Баллы
Полнота и глубина ответа. Наличие методических комментариев и примеров.	1
Содержательность и объем выполненного задания. Рассмотрение вопроса во всех сторон.	1
Знание и рациональное использование средств ИКТ.	1
Определение достоинств и недостатков различных явлений, процессов	1
Наличие выводов	1

По результатам оценивания обучающийся может получить:
Пороговый уровень – до 3 баллов;
Продвинутый уровень – 4-5 баллов.

Шкала оценивания домашней работы

Показатель	Отметка, балл
Выполнено до 80% заданий	1
Выполнено более 81% заданий	2

Шкала оценивания решения задач

Показатель	Отметка, балл

Выполнено до 80% заданий	1
Выполнено более 81% заданий	2

Критерии оценивания презентаций (баллы)

Параметры оценивания презентации	Баллы
Связь темы презентации с программой и учебным планом	0,5
Содержание презентации.	0,5
Заключение презентации	0,5
Подача материала проекта – презентации	0,5
Графическая информация (иллюстрации, графики, таблицы, диаграммы и т.д.)	0,5
Наличие импортированных объектов из существующих цифровых образовательных ресурсов и приложений Microsoft Office	0,5
Графический дизайн	0,5
Техническая часть	0,5
Эффективность применения презентации в учебном процессе	0,5
Итоговое количество баллов:	