«Утверждено»
на заседании кафедры математики
и физики пр. №3 от 28.10.2022 г.
Зав кафедрой, доцент

Гаибов Д.С.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ГАК

ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 03.03.02 «ФИЗИКА»

1. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение и его составляющие.
2. Угловая скорость и угловое ускорение.
3. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
4. Силы трения. Закон сохранения импульса. Центр масс.
5. Уравнение движения тела перемен переменной массы.
6. Энергия, работа, мощность.
7. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Графическое представление энергии.
8. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
9. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
10. Момент импульса и закон его сохранения.
11. Свободные оси. Гироскоп.
12. Деформации твердого тела.
13. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
14. Сила тяжести и вес. Невесомость. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.
15. Космические скорости.
16. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
17. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него.
18. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Методы определения вязкости. Движение тел в жидкостях и газах.
19. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной (частной) теории относительности.
20. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями.
21. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии.
22. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
23. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
24. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.

25. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
26. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории.
27. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.
28. Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов.
29. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
30. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость.
31. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
32. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
33. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.
34. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. для идеального газа.
35. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
36. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.
37. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
38. Твердые тела. Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических твердых тел. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел.
39. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела.
40. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.
41. Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона
42. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя.
43. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.
44. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Магнитное поле и его характеристики.
45. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
46. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля.
47. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
48. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла.
49. Циркуляция вектора B для магнитного поля в вакууме. Магнитное поле соленоида и тороида.
50. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля.
51. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
52. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля.
53. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность напряженность поля в диэлектрике.
54. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
55. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.
56. Сегнетоэлектрики. Проводники в электростатическом поле.
57. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы.
58. Энергия системы зарядов, заряженного уединенного проводника и заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.
59. Электрический ток, сила и плотность тока.
60. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.

61. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
62. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
63. Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока из классической теории электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла.
64. Эмиссионные явления и их применение.
65. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Плазма и ее свойства.
66. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии.
67. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (токи Фуко).
68. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы.
69. Энергия магнитного поля. Магнитные моменты электронов и атомов.
70. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.
71. Условия на границе раздела двух магнетиков. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
72. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
73. Механические и электромагнитные колебания. Гармонические колебания и их характеристики.
74. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
75. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
76. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Автоколебания.
77. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение.
78. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний (механических и электромагнитных). Резонанс.
79. Переменный ток. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.
80. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
81. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны.
82. Характеристика звуковых волн. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение.
83. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
84. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.
85. Основные законы оптики. Полное отражение. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации (погрешности) оптических систем.
86. Основные фотометрические величины и их единицы. Элементы электронной оптики. Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн.
87. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света
88. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.

89. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
90. Пространственная решетка. Рассеяние света.
91. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
92. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.
93. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение (абсорбция) света.
94. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.
95. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
96. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света. Вращение плоскости поляризации.
97. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Тепловые источники света.
98. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света. Применение фотоэффекта.
99. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
100. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.
101. Корпускулярно-волновой дуализм свойств веществ. Некоторые свойства волн де Бройля.
102. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
103. Принцип причинности в квантовой механике. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».
104. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
105. Элементы современной физики атомов и молекул. Атом водорода в квантовой механике. 1s-состояние электрона в атоме водорода.
106. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
107. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева.
108. Рентгеновские спектры. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях.
109. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
110. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
111. Квантовая статистика. Фазовое пространство. Функция распределения. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в металлах.
112. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Фононы. Выводы квантовой теории электропроводности металлов.
113. Сверхпроводимость. Понятие об эффекте Джозефсона. Понятие о зонной теории твердых тел.
114. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников.
115. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел.
116. Контакт двух металлов по зонной теории. Термоэлектрические явления и их применение.

117. Выпрямление на контакте металл-полупроводник. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n-переход). Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы).
118. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.
119. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра.
120. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
121. Закономерности α-распада. β^--распад. Нейтрино. Гамма-излучение и его свойства. Резонансное поглощение γ-излучения (эффект Мёссбауэра).
122. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
123. Ядерные реакции и их основные типы. Позитрон. β^+ распад. Электронный захват. Открытие нейтрона. Ядерные реакции под действием нейтронов.
124. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
125. Космическое излучение. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства.
126. Типы взаимодействий элементарных частиц. Частицы и античастицы.
127. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Кварки.
128. Совершенствование школьного физического образования: Федеральный государственный образовательный стандарт по физике. Пути реализации стандарта. Примерная программа курса физики.
129. Исторический аспект преподавания физики. Состояние физического образования в современной школе. Методика преподавания физики как одна из педагогических наук. Основные задачи обучения физике в учреждениях среднего общего образования.
130. Организация учебного процесса в средних образовательных учреждениях: Учебный план. Рабочая программа. Календарно-тематическое планирование работы учителя. Планирование учебного материала.
131. Цели образования на современном этапе развития образования. Цели обучения физике. Формы организации учебных занятий по физике.
132. Планирование работы учителя: Типичные черты современного урока физики. Комплексный подход при проектировании урока. Наиболее типичные приемы развития интереса к предмету. Особенности организации речевой деятельности на уроке физики. Место физического эксперимента на уроке физики.
133. Содержание и возможные способы построения курса физики: Содержание и структура курса физики основной и средней школы. Учебно-методические комплекты по физике для основной и средней школы.
134. Методы обучения физике: Пассивный, активный интерактивный методы. Объяснительно-иллюстративные методы. Практические методы. Репродуктивный метод. Методика обучения физике как педагогическая наука.
135. Дифференциации обучения физике: Смысл и значение индивидуализации процесса обучения физике. Их методическое обеспечение. Внеурочная работа по физике. Особенности ее организации.
136. Методика изучения раздела физики: Методика решений задач по разделам физики. Технические средства, печатные, аудиовизуальные и компьютерные пособия, приборы и принадлежности общего назначения, демонстрационные и лабораторные приборы, Мультимедийные технологии в преподавании физики.
137. Формы организации обязательных учебных занятый: виды организационных форм обучения физики, структура урока физики, лабораторные работы в физике, учебные экскурсии по физике.