

## **ВОПРОСЫ К ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ ПО РАЗДЕЛУ «МЕХАНИКА».**

1. Основные понятия кинематики: система отсчета, вектор перемещения, траектория и путь.
2. Скорости мгновенная и средняя.
3. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения.
4. Равномерное прямолинейное движение материальной точки.
5. Равноускоренное прямолинейное движение материальной точки.
6. Задача о прямолинейном равнозамедленном движении материальной точки.
7. Угловые характеристики движения материальной точки.
8. Связь угловых и линейных характеристик движения.
9. Движение материальной точки по окружности.
10. Законы Ньютона.
11. Инерция, инертность, масса, импульс
12. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
13. Закон сохранения импульса.
14. Центр масс системы материальных точек и закон его движения.
15. Работа и мощность.
16. Кинетическая энергия.
17. Консервативные и неконсервативные силы.
18. Потенциальная энергия.
19. Закон сохранения механической энергии.
20. Центральный абсолютно упругий удар шаров.
21. Абсолютно неупругий удар шаров.
22. Движение тел переменной массы.
23. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек.
24. Момент инерции материальной точки и системы материальных точек.
25. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
26. Момент силы и его свойства. Момент пары сил.
27. Основное уравнение динамики вращательного движения.
28. Закон сохранения момента импульса и его применения.
29. Равновесие механической системы. Виды механического равновесия.
30. Свободные оси вращения, гироскоп и его основные свойства. Гироскопический эффект. Применения гироскопов.
31. Сухое трение.
32. Вязкое трение.
33. Качение тела по плоскости. Трение качения.
34. Силы упругости. Закон Гука.
35. Энергия и плотность энергии упруго деформированного тела.
36. Всемирное тяготение. Гравитационная и инертная массы.
37. Вес, невесомость и перегрузки.
38. Космические скорости. Движение тел в поле тяготения.

39. Уравнение гармонических колебаний. Основные величины, характеризующие гармонические колебания.
40. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
41. Сложение колебаний, направленных вдоль одной прямой. Биения.
42. Динамика гармонических колебаний. Математический маятник.
43. Динамика гармонических колебаний. Пружинный маятник.
44. Физический маятник.
45. Энергия тела, совершающего гармонические колебания.
46. Затухающие колебания, уравнение затухающих колебаний.
47. Величины, характеризующие затухающие колебания.
48. Вынужденные колебания. Резонанс.
49. Автоколебания.
50. Механические волны. Уравнение бегущей плоской волны.
51. Энергия бегущей волны. Вектор Умова. Интенсивность волны.
52. Стоячие волны. Узлы и пучности смещения в стоячей волне.
53. Скорости, деформации и энергия в стоячей волне.
54. Акустика. Источники звука. Колебания струн и столбов воздуха.
55. Эффект Доплера в акустике.
56. Источники звука. Колебания струн и столбов воздуха.
57. Законы гидростатики. Плавание тел.
58. Течение жидкости. Уравнение Бернулли.
59. Движение тел в жидкостях и газах. Лобовое сопротивление и подъемная сила.
60. НИСО. Силы инерции в поступательно движущихся НИСО.
61. Вращающиеся НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.
62. Земля как неинерциальная система отсчета.

### **ВОПРОСЫ К ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ ПО АЗДЕЛУ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА».**

1. Предмет молекулярной физики. Два подхода к изучению тепловых явлений.
2. Основные положения МКТ вещества и их экспериментальные обоснования.
3. Масса молекул. Среднее расстояние между молекулами.
4. Идеальный газ. Основные положения МКТ идеального газа.
5. Основное уравнение МКТ газов.
6. Температура.
7. Уравнение состояния идеального газа.
8. Экспериментальные газовые законы.
9. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна.
10. Распределение молекул по скоростям. Функция распределения Максвелла.
11. Распределение молекул по относительным скоростям.
12. Распределение Больцмана.
13. Барометрическая формула.

14. Соударения молекул. Эффективное сечение и средняя длина свободного пробега молекул.
15. Явления переноса в газах (термодинамический подход).
16. Внутреннее трение. МКТ теория.
17. Теплопроводность. МКТ теория.
18. Стационарная самодиффузия. МКТ теория.
19. Зависимость коэффициентов в явлениях переноса от давления и температуры.
20. Вакуум. Получение вакуума. Свойства газов в состоянии вакуума.
21. Классическая теория теплоемкости газов.
22. Основные понятия термодинамики.
23. Внутренняя энергия системы.
24. Работа.
25. Теплообмен и количество теплоты.
26. Первое начало термодинамики.
27. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в газах.
28. Адиабатический процесс.
29. Тепловые двигатели.
30. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
31. Второе начало термодинамики.
32. Холодильная машина.
33. Энтропия и ее основные свойства.
34. Третье начало термодинамики. Тепловая теорема Нернста.
35. Расчет изменений энтропии в основных процессах в газах.
36. Статистический смысл второго начала термодинамики. Энтропия и вероятность.
37. Реальный газ и его отличия от идеального.
38. Уравнение состояния реального газа. Физический смысл поправок.
39. Сравнение теоретических и экспериментальных изотерм.
40. Критическое состояние и критические параметры реального газа.
41. Свойства паров. Равновесие жидкости и пара.
42. Влажность.
43. Внутренняя энергия реального газа.
44. Эффект Джоуля-Томсона.
45. Сжижение газов. Получение низких температур.
46. Жидкости и их основные свойства.
47. Поверхностное натяжение.
48. Давление создаваемое искривленной поверхностью жидкости.
49. Капиллярные явления.
50. Давление паров над искривленной поверхностью жидкости.
51. Кипение жидкостей.
52. Зависимость температуры кипения от давления. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса.
53. Твердые тела и их основные свойства.
54. Типы кристаллов. Элементарная ячейка кристалла.

55. Механические свойства твердых тел.
56. Классическая теория теплоемкости кристаллов.
57. Тепловое расширение твердых тел.
58. Фазовый переход жидкость-пар.
59. Фазовый переход твердое тело-жидкость.
60. Фазовый переход твердое тело-пар.
61. Диаграмма равновесия фаз. Фазовые переходы второго рода.

### **ВОПРОСЫ К ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ ПО РАЗДЕЛУ «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА».**

1. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
2. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности.
3. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса.
4. Свойства электрического заряда. Элементарный заряд.
5. Работа в электрическом поле.
6. Потенциал. Разность потенциалов.
7. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом.
8. Заряд и потенциал уединенного проводника.
9. Электрическое поле Земли.
10. Проводники в электрическом поле.
11. Электризация через влияние.
12. Емкость, конденсаторы и их соединения.
13. Энергия электростатического поля.
14. Диполь в электростатическом поле.
15. Диэлектрики в электростатическом поле и поле в диэлектриках.
16. Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи.
17. Закон Джоуля - Ленца.
18. Сторонние силы. Э.Д.С.
19. Закон Ома для замкнутой цепи.
20. Правила Кирхгофа и их применение.
21. Магнитное поле и его основные характеристики.
22. Магнитное поле Земли.
23. Взаимодействие токов. Сила Ампера.
24. Контур с током в магнитном поле.
25. Методы расчета магнитных полей. Закон Био – Савара - Лапласа.
26. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока.
27. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем.
28. Электроизмерительные приборы электродинамической системы.
29. Заряженные частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.
30. Заряженные частицы в магнитном поле Земли.

31. Эффект Холла.
32. Энергия магнитного поля.
33. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции.
34. Проявления и применения электромагнитной индукции.
35. Явление самоиндукции. Индуктивность.
36. Переменный ток. Мгновенное, амплитудное и действующее значения переменного тока.
37. Цепь переменного тока, содержащая емкостное сопротивление.
38. Цепь переменного тока с индуктивным сопротивлением.
39. Последовательный контур в цепи переменного тока.
40. Резонанс напряжений.
41. Работа и мощность в цепях переменного тока.
42. Трансформатор.
43. Передача электроэнергии на большие расстояния.
44. Собственные колебания в контуре.
45. Затухающие колебания.
46. Основные величины, характеризующие затухающие колебания.
47. Вынужденные электромагнитные колебания.
48. Автоколебания. Получение незатухающих электромагнитных колебаний.
49. Опыты Эйхенвальда и Роуланда. Токи смещения.
50. Система уравнений Максвелла.
51. Электромагнитные волны.
52. Основные свойства электромагнитных волн.
53. Природа диамагнетизма.
54. Природа парамагнетизма.
55. Природа ферромагнетизма.
56. Классическая теория электропроводности металлов, законы Ома и Джоуля - Ленца.
57. Зависимость сопротивления проводников от температуры.
58. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
59. Работа выхода электронов из металла. Контактная разность потенциалов.
60. Термоэлектрические явления.
61. Контакт полупроводников различной проводимости. ПП диод.
62. ПП триод. Применения полупроводников.
63. Электропроводность жидкостей.
64. Электролиз, его законы и применение.
65. Несамостоятельная проводимость газов.
66. Самостоятельные разряды в газах.

## **ВОПРОСЫ К ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ ПО РАЗДЕЛУ «ОПТИКА».**

1. Свет как электромагнитная волна.

2. Энергетические фотометрические величины и единицы их измерения.
3. Световые фотометрические величины и единицы их измерения.
4. Связь между энергетическими и световыми величинами.
5. Основные понятия геометрической оптики. Законы отражения и преломления света.
6. Полное внутреннее отражение и его применения.
7. Преломление света на сферической поверхности. Формула сферического зеркала.
8. Зеркала. Построение изображений в зеркалах.
9. Формула тонкой линзы.
10. Построение изображений в линзах.
11. Глаз как оптическая система.
12. Недостатки зрения и способы их устранения.
13. Лупа.
14. Микроскоп.
15. Зрительная труба.
16. Фотоаппарат и проекционный аппарат.
17. Оптические явления в атмосфере. Миражи.
18. Радуга.
19. Интерференция света. Когерентность.
20. Условия наблюдения максимумов и минимумов интерференции.
21. Интерференционная картина, наблюдаемая от двух точечных источников света.
22. Влияние размеров источников на интерференционную картину.
23. Влияние некогерентности источников на интерференционную картину. Длина когерентности.
24. Методы получения двух лучевой интерференции в оптике.
25. Интерференция в клине.
26. Кольца Ньютона.
27. Применения интерференции: просветление оптики, интерферометры.
28. Дифракция Френеля. Принцип Гюйгенса – Френеля.
29. Метод зон Френеля.
30. Объяснение прямолинейности распространения света по дифракционной теории.
31. Дифракция от круглого отверстия.
32. Дифракция от круглого непрозрачного экрана.
33. Дифракция Фраунгофера от щели.
34. Дифракционная решетка.
35. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Фульфа – Брэггов.
36. Понятие о голографии.
37. Естественный и поляризованный свет. Плоскость поляризации.
38. Закон Малюса.
39. Поляризация при отражении света. Закон Брюстера.
40. Двойное лучепреломление. Свойства обыкновенного и необыкновенного лучей.

41. Интерференция плоско поляризованных волн.
42. Вращение плоскости поляризации.
43. Поляризационные приборы и их применение.
44. Поглощение света. Закон Бугера.
45. Рассеяние света. Цвет неба и зорь.
46. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Методы наблюдения дисперсии.
47. Фазовая и групповая скорости света. Эффект Вавилова – Черенкова.
48. Методы измерения скорости света.

### **ВОПРОСЫ К ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ ПО РАЗДЕЛУ «КВАНТОВАЯ ФИЗИКА».**

1. Тепловое излучение. Его основные характеристики. Закон Кирхгофа.
2. Абсолютно черное тело. Экспериментальные законы излучения абсолютно черного тела.
3. Оптическая пирометрия.
4. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Формула Планка.
5. Формула Планка и закон Стефана – Больцмана.
6. Формула Планка и законы Вина.
7. Фотоэффект. Экспериментальные законы фотоэффекта.
8. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Вывод экспериментальных законов фотоэффекта.
9. Давление света. Опыты Лебедева.
10. Рассеяние рентгеновских лучей. Эффект Комптона.
11. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора.
12. Атом водорода по теории Бора.
13. Излучение и поглощение энергии атомом.
14. Спектр излучения атомарного водорода.
15. Экспериментальные обоснования теории Бора. Ее достоинства и недостатки.
16. Соотношения неопределенностей Гайзенберга.
17. Волновые свойства вещества. Волны де Бройля.
18.  $\psi$ - функция и ее основные свойства.
19. Уравнение Шредингера.
20. Задача об электроны в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками.
21. Квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме. Принцип Паули. Электронная оболочка.
22. Периодическая система элементов Менделеева.
23. Спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры.
24. Атомное ядро. Его состав и основные характеристики.
25. Дефект массы и энергия связи атомных ядер. Удельная энергия связи.
26. Ядерные силы и их основные свойства.

27. Модели атомного ядра.
28. Радиоактивность.  $\alpha$   $\beta$  и  $\gamma$ -превращения. Правила смещения.
29. Закон радиоактивного распада.
30. Активность радиоактивного вещества и ее измерение.
31. Воздействие радиоактивных излучений на живые организмы. Дозы.
32. Ядерные реакции. Вычисление энергетического эффекта ядерной реакции.
33. Реакции деления тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Критическая масса изотопа.
34. Ядерные реакторы. Ядерная энергетика.
35. Реакции синтеза ядер и условия их осуществления. Проблемы термоядерной энергетики.
36. Использование внутриядерной энергии в военных целях.
37. Элементарные частицы. Основные характеристики. Основы классификации элементарных частиц.

### **«Заключительный контроль» для студентов 1-курса**

1. Кинематика поступательного движения тел.
2. Кинематика вращательного движения тел.
3. Виды сил. Закон Всемирного тяготения.
4. Законы Ньютона.
5. Силы упругости. Закон Гука.
6. Механическая работа и мощность. Работа силы тяжести.
7. Гармонические колебания и его характеристики.
8. Пружинный и физический маятники.
9. Теорема о непрерывности струи жидкости. Закон Бернулли.
  
10. Ламинарное турбулентное течение жидкостей.
11. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
12. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
13. Первый закон термодинамики.
14. Энтропия. Второй закон термодинамики.
15. Теплоемкости тел. Формула Майера.
16. Механическая энергия. Закон сохранения энергии.
17. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
18. Закон Кулона.
  
19. Электрическая ёмкость. Единицы измерения. Ёмкость плоского конденсатора.

20. Законы Ома для участка цепи переменного тока.
21. Постоянный ток. Закон Ома для полной цепи.
22. Электродвижущая сила источника тока.
23. Механические волны.
24. Закон Био-Савара - Лапласа.
25. Взаимная индукция. Трансформаторы.
26. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля.
27. Магнитный поток. Электродвижущая сила индукции.
28. Закон Ампера.
29. Сила Лоренца.
30. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа.
31. Интерференция света. Условие максимума и минимума.
32. Поляризация света. Законы Малюса.
33. Поляризация света. Закон Брюстера.
34. Строение атома. Опыт Резерфорда.
35. Строение ядра. Энергия связи ядер.
36. Радиоактивность. Цепная реакция ядер.