



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
д.т.н., проф. Блиновская Я.Ю.

(подпись) (Ф.И.О.)

«14» июня 2019г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий БЧСиЗОС
д.т.н., проф. Петухов В.И.

(подпись) (Ф.И.О.)

«14» июня 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.11 Физика
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
профиль «Техносферная безопасность»
Форма подготовки: очная

курс 1-2, семестр 2-3

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек.10 /пр.4/лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 14 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы 2-3 семестр

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 2 семестр

экзамен - 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный государственный университет от 17.06.2016 « 12-13-1160 по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата).

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды, протокол № 10 от «14» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Петухов В.И.

Составители Горбачев В.В.

Б1.Б.11 Физика

Дисциплина «Физика» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Техносферная безопасность» и входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (Б1.Б.11).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 216 часов (6 зачетных единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные занятия (36 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа (72 часа, в том числе 36 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 1 и 2 курсах во 2 и 3 семестрах. Форма контроля по дисциплине: зачет (2 семестр), экзамен (3 семестр).

Дисциплина «Физика» основывается на начальных знаниях, полученных в ходе изучения таких дисциплин, как «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика» в объеме одного предшествующего семестра обучения (производная, дифференциал функции одной и многих переменных, интеграл, дифференциальные уравнения). «Физика» является основой для изучения таких дисциплин, как «Теплофизика», «Гидравлика», «Физико-химические процессы в техносфере». Содержание дисциплины охватывает изучение следующих разделов: основы механики, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, электродинамика, колебания и волны, оптика, квантовая механика, элементы ядерной физики.

Цель дисциплины: сформировать у студентов представление об основных понятиях и законах физики, современной научной картине мира; создать основы теоретической подготовки, позволяющей ориентироваться в потоке научно-технической информации и использовать полученные знания в профессиональной деятельности; привить навыки экспериментального исследования физических явлений и процессов, научить работать с измерительными приборами и современным экспериментальным оборудованием.

Задачи дисциплины:

– изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;

- овладение приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;
- формирование навыков проведения физического эксперимента, освоение различных типов измерительной техники.

Для успешного изучения дисциплины «Физика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение навыками работы с различными источниками информации;
- знание математики и физики, полученных на базе средней школы.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p align="center">(ОК-18)</p> <p>способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> – основные физические законы и концепции; – основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; – устройство и принципы действия физических приборов и их элементов; – наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки; – основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> – применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; – применять законы физики для объяснения различных процессов; – проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> – методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; – методами обработки данных; – навыками поиска научной информации, необходимой для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках дисциплины «Физика» применяются следующие методы активного обучения: лекция-беседа, дискуссия.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ФИЗИКА»

РАЗДЕЛ - «МЕХАНИКА»

Модуль 1.

Тема 1. Основные представления специальной теории относительности

Тема 2. Кинематика материальной точки.

Тема 3. Кинематические характеристики материальной точки.

Тема 4. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного прямолинейного движений.

Тема 5. Кинематика вращательного движения материальной точки

Тема 6. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.

Модуль 2.

Тема 7. Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса

Тема 8. Энергия, работа, мощность. Закон сохранения механической энергии

Тема 9. Движение в поле тяготения

Модуль 3.

Тема 10. Вращательное движение системы материальных точек

Тема 11. Динамика абсолютно твердого тела.

Тема 12. Элементы гидродинамики

Модуль 4.

Тема 13. Колебания. Гармонические колебания.

Тема 14. Пружинный, физический и математический маятники, периоды их колебаний.

Тема 15. Сложение гармонических колебаний.

Тема 16. Затухающие колебания.

Тема 17. Вынужденные колебания

Тема 18. Механические волны. Интерференция механических волн

РАЗДЕЛ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА»

Модуль 1.

Тема 1. Предмет и задачи молекулярной физики

Тема 2. Эмпирические газовые законы. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Давление идеального газа

Тема 3. Теплообмен и термодинамическое равновесие

Тема 4. Скорости газовых молекул.

Тема 5. Распределение Максвелла в приведенном виде.

Модуль 2

Тема 6. Барометрическая формула и вывод закона Больцмана.

Тема 7. Броуновское движение.

Тема 8. Элементы молекулярно-кинетической теории неравновесных процессов.

Тема 9. Диффузия. Самодиффузия.

Модуль 3.

Тема 10. Внутренняя энергия, работа, теплота

Тема 11. Теплоемкость идеального газа.

Тема 12. Классическая теория теплоемкостей газов

Тема 13. Теория теплоемкости твердых тел Дебая.

Модуль 4.

Тема 14. Второе начало термодинамики.

Тема 15. Статистический смысл второго начала термодинамики.

Тема 16. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса)

Тема 17. Эффект Джоуля-Томсона

РАЗДЕЛ «ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»

Модуль 1.

Тема 1. Электростатика.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Модуль 2.

Тема 3. Стационарное магнитное поле.

Модуль 3.

Тема 4. Электромагнитная индукция и квазистационарные переменные токи.

Модуль 4.

Тема 5. Уравнения Максвелла и основные свойства электромагнитных волн.

РАЗДЕЛ «ОПТИКА»

Модуль 1.

Тема 1. Предмет и задачи оптики.

Тема 2. Излучение электромагнитных волн.

Тема 3. Законы геометрической оптики.

Тема 4. Основные положения теории Френеля отражения и преломления световых волн на границе двух сред.

Тема 5. Анализ формул Френеля по фазам.

Модуль 2.

Тема 6. Явление полного внутреннего отражения.

Тема 7. Интерференция света.

Тема 8. Видимость интерференционной картины и ее связь со степенью когерентности интерферирующих лучей света.

Тема 9. Методы осуществления интерференции: метод деления фронта волны и метод деления амплитуды волны как физическая основа оптической аппаратуры.

Модуль 3.

Тема 10. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.

Тема 11. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.

Тема 12. Теория дифракционной решетки.

Тема 13. Двойное лучепреломление, поляризация света при двойном лучепреломлении. Закон Малюса.

Модуль 4.

Тема 14. Взаимодействие света с веществом.

Тема 15. Рассеяние Рэлея и вывод закона Рэлея.

Тема 16. Вращение плоскости поляризации света оптически-активными веществами. Закон Био.

Тема 17. Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО МЕХАНИКЕ.

Тема 1. Кинематика материальной точки и твердого тела

Тема 2. Основное уравнение динамики материальной точки в инерциальных и в неинерциальных системах отсчета.

Тема 3. Законы сохранения импульса, энергии.

Тема 4. Динамика твердого тела.

Тема 5. Механические колебания и волны.

Темы практических занятий по молекулярной физике и термодинамике

Тема 1. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.

Тема 2. Молекулярно-кинетическая теория. Распределение Максвелла и Больцмана

Тема 3. Элементы молекулярно-кинетической теории неравновесных процессов. Явления переноса

Тема 4. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнения процессов на основе первого начала термодинамики для идеальных газов

Тема 5. Второе начало термодинамики. Энтропия

Тема 6. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Термодинамика реального газа

Тема 7. Жидкости. Капиллярные явления

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ И МАГНЕТИЗМУ

Тема 1. Электростатическое поле в вакууме

Тема 2. Диэлектрики в электростатическом поле

Тема 3. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы

Тема 4. Постоянный электрический ток

Тема 5. Магнитное поле постоянного тока в вакууме

Перечень типовых вопросов для итогового контроля. Механика

1. Основные представления специальной теории относительности. Гипотеза об эфире. Опыты Майкельсона-Морли. Постулаты Эйнштейна.
2. Кинематика материальной точки. Способы задания положения точки и ее движения. Перемещение. Связь перемещения с приращением радиус – вектора.
3. Кинематические характеристики материальной точки. Скорость, ускорение. Нормальное, касательное и полное ускорения, связь между ними.
4. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного прямолинейного движения.
5. Системы отсчета. Преобразования Галилея. Преобразования Лоренца.

6. Следствия из преобразований Лоренца:
7. Релятивистские преобразования скоростей.
8. Динамика материальной точки. Сила. Масса. Импульс. Законы Ньютона.
9. Свободное и несвободное движения материальной точки. Движение тела в однородном силовом поле тяготения.
10. Система материальных точек, ее импульс. Замкнутые и незамкнутые механические системы. Закон сохранения импульса системы материальных точек.
11. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.
12. Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия.
13. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия сил упругости.
14. Связь потенциальной силы с потенциальной энергией. Градиент.
15. Замкнутые и незамкнутые механические системы. Закон сохранения энергии в механике.
16. Центральный удар шаров. Коэффициент восстановления. Абсолютно упругий удар.
17. Абсолютно неупругий удар. Удары первого и второго рода.
18. Законы Кеплера. Сила взаимодействия между Солнцем и планетами солнечной системы. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша.
19. Потенциал и напряженность гравитационного поля, связь между ними. Эквивалентность инертной и гравитационной масс. Экспериментальная проверка эквивалентности.
20. Космические скорости. Расчет 1 и 2 скоростей. 3 космическая скорость.
21. Понятие о моменте силы и моменте импульса относительно оси и точки. Уравнение моментов механической системы относительно точки. Закон сохранения момента импульса механической системы относительно точки и оси.
22. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Центр масс и закон его движения. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса твердого тела.

23. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
24. Свободные оси. Гироскоп. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа. Скорость прецессионного движения.
25. Виды и типы деформаций. Напряжение и усилие. Модули Юнга и сдвига. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения.
26. Линии и трубки тока, уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
27. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Ламинарное течение вязкой жидкости в круглых трубах. Формула Пуазейля.
28. Методы определения вязкости жидкости. Формула Стокса.
29. Колебания. Гармонические колебания. Скорость, ускорение и силы при гармонических колебаниях. Энергия гармонических колебаний.
30. Физический и математический маятники, периоды их колебаний. Приведенная длина физического маятника.
31. Сложение гармонических колебаний:
32. Затухающие колебания. Декремент, логарифмический декремент и коэффициент затухания колебаний. Добротность. Их физический смысл.
33. Вынужденные колебания. Амплитудная и фазовая резонансные кривые.
34. Волны в сплошной среде. Фронт волны и волновая поверхность. Уравнение волны и волновое уравнение.
35. Интерференция волн. Стоячие волны. Координаты узлов и пучностей.

Перечень типовых вопросов для итогового контроля «Молекулярная физика и термодинамика»

1. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Характеристики молекул и количества вещества и связи между ними. Постоянные Авогадро и Лошмидта.
2. Агрегатные состояния вещества и их признаки. Статистический и термодинамический методы в молекулярной физике.
3. Эмпирические газовые законы, расширение твердых тел. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
4. Давление идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.

5. Температура и ее физический смысл в молекулярно-кинетической теории (теплообмен и термодинамическое равновесие, термометрическое свойство и термометрическая величина). Термодинамическая шкала температур.
6. Вывод уравнения состояния идеального газа. Изопроцессы и соответствующие им законы идеального газа. Изотермический коэффициент сжимаемости, температурный коэффициент.
7. Скорости газовых молекул. Измерение скорости газовых молекул (опыт Штерна, метод молекулярных пучков).
8. Элементы теории вероятности: случайные события и случайные величины, частота и вероятность, дискретное и непрерывное распределение вероятности, плотность вероятности, условие нормировки, теоремы сложения и умножения, средние значения случайных величин, флуктуации.
9. Распределение Максвелла. Определение функции распределения молекул по проекциям скоростей (вывод). График функции распределения молекул по проекциям скоростей.
10. Распределение Максвелла. Определение функции распределения молекул по абсолютным значениям скоростей (вывод). Геометрическое истолкование полученной функции.
11. Распределение Максвелла в приведенном виде. Характерные скорости молекул при распределении Максвелла: наивероятнейшая скорость средняя и средне квадратичная скорости, средняя скорость по проекции, среднее значение модуля проекции скорости, средняя относительная скорость. Связь между характерными скоростями.
12. Распределение Больцмана. Барометрическая формула и закон Больцмана (вывод).
13. Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии. Связь между распределением Максвелла и Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана. Распределение Больцмана для дискретного спектра значений энергии.
14. Броуновское движение. Расчет среднего квадрата смещения броуновской частицы (вывод формулы Эйнштейна-Смолуховского).

15. Элементы молекулярно-кинетической теории неравновесных процессов: равновесное и неравновесное состояния, процессы релаксации и процессы переноса.
16. Эффективный диаметр и эффективное сечение молекул газа. Средняя длина свободного пробега (вывод) и распределение свободных пробегов частиц.
17. Потенциальная кривая межмолекулярного взаимодействия и зависимость эффективного диаметра и длины свободного пробега молекул от температуры и давления для газов и жидкостей.
18. Общая теория процессов переноса в газах. Диффузия и самодиффузия. Коэффициент диффузии и его зависимость от температуры и давления.
19. Общая теория процессов переноса в газах. Вязкость или внутреннее трение. Коэффициент вязкости и его зависимость от температуры и давления.
20. Общая теория процессов переноса в газах. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности и его зависимость от температуры и давления.
21. Нулевое начало термодинамики. Термодинамические процессы: равновесные или квазистатические, обратимые и необратимые, круговые или циклические.
22. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, работа и теплота. Принцип эквивалентности теплоты и работы.
23. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкость газа при постоянном объеме и постоянном давлении. Энтальпия. Число степеней свободы. Вывод уравнения Роберта-Майера.
24. Адиабатный процесс. Вывод уравнения Пуассона. Работа при адиабатном процессе.
25. Политропный процесс. Вывод и анализ уравнения политропы.
26. Классическая теория теплоемкости газов и твердых тел. Закон Дюлонга-Пти. Недостатки классической теории теплоемкости.
27. Элементы квантовой теории теплоемкости твердых тел. Теория и формула Эйнштейна. Теория и закон Дебая. Температура Дебая и физический смысл температуры Дебая.
28. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Формулировки второго начала термодинамики Клаузиуса, Кельвина и Планка. КПД тепловой и холодильной машины.

29. Идеальный обратимый (квазистатический) процесс. Цикл Карно. Работа цикла Карно (вывод). КПД цикла Карно (вывод).
30. Теорема Клаузиуса о приведенной теплоте. Энтропия и термодинамический смысл энтропии в идеальном обратимом процессе.
31. Математическое описание квазистатических изопробессов на основе второго начала термодинамики. T-S диаграммы.
32. Статистический смысл второго начала термодинамики. Вывод формулы Больцмана для энтропии. Закон возрастания энтропии Клаузиуса. Энтропия необратимых процессов.
33. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Расчет поправок на объем и давление реального газа. Физический смысл постоянных в уравнении Ван-дер-Ваальса.
34. Теоретические изотермы реального газа Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества и критические параметры состояния вещества. Опалесценция. Закон соответственных состояний.
35. Эффект Джоуля-Томсона. Внутренняя энергия реального газа. Термодинамика эффекта Джоуля-Томсона. Расчет дифференциального эффекта Джоуля-Томсона. Интегральный эффект Джоуля-Томсона.
36. Явления на границе жидкости. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью.
37. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления. Формула Лапласа.

Перечень типовых вопросов для итогового контроля

«Электричество и магнетизм»

1. Роль ЭЛМ взаимодействия в природе. Понятие заряда, его свойства. Взаимодействие зарядов, закон Кулона.
2. Электрическое поле в вакууме. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей. Поле диполя.
3. Понятие силовой линии. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Электрические заряды как источники и стоки электрического поля. Применение теоремы для расчета электрических полей (плоскости, конденсатора, шара).

4. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Теорема о циркуляции.
5. Дифференциальная формулировка потенциальности электростатического поля.
6. Электрическое поле произвольной заряженной поверхности.
7. Понятие потенциала. Нормировка потенциала. Потенциал поля точечного заряда. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов и напряженности поля. Понятие эквипотенциальной поверхности.
8. Проводники в электрическом поле. Равновесное распределение зарядов в проводнике. Емкость проводников. Конденсаторы, соединение конденсаторов.
9. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация двух типов диэлектриков. Вектор поляризации. Поле в диэлектриках.
10. Теорема Гаусса в диэлектриках. Сегнетоэлектрики. Пьезоэффект.
11. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Собственная энергия заряда. Энергия электрического поля.
12. Постоянный электрический ток. Основные характеристики поля постоянного тока. Теорема о непрерывности линий тока. Закон Ома в дифференциальной форме.
13. Интегральная форма закона Ома. Сторонние силы. ЭДС. Правила Кирхгофа.
14. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. КПД источника тока.
15. Проводимость в металлах. Опыты Толмена и Стюарта. Классическая теория проводимости твердых тел (Лоренца-Друдэ) и ее затруднения.
16. Элементы квантовой теории проводимости проводников. Сверхпроводимость.
17. Зонная теория проводимости твердых тел. Проводимость проводников, полупроводников, диэлектриков.
18. Примесная проводимость полупроводников. Явления на границах полупроводников.
Полупроводниковый диод, триод.
19. Взаимодействие элементов тока в вакууме. Закон Ампера.
20. Стационарное магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет магнитного поля прямого тока, кругового тока.
21. Силы, действующие на токи в магнитном поле. Магнитный момент рамки с током. Сила Лоренца.

- 22.Эффект Холла.
- 23.Свойства магнитного поля. Теорема Остроградского - Гаусса и теорема о циркуляции в магнитном поле. Понятие монополя.
- 24.Теория магнетиков. Магнитный момент атомов. Прецессия Лармора. Природа диа-, парамагнетизма. Опыты Эйнштейна-де-Хааса, Барнетта.
- 25.Классическая теория поля в магнетиках: вектор намагничивания, магнитная восприимчивость, молекулярные токи. Магнитное поле в магнетиках. Теорема Остроградского - Гаусса и теорема о циркуляции в магнетиках.
- 26.Классификация магнетиков. Ферромагнетики. Элементы квантовой природы ферромагнетизма. Постоянные магниты.
- 27.Квазистационарное магнитное поле. Явление ЭЛМ индукции. Закон Фарадея - Ленца. Объяснение опытов Фарадея. 1-я гипотеза Максвелла. Явления само- и взаимоиндукции. Бетатрон (принцип действия).
- 28.Квазистационарные токи. Получение тока. Цепь переменного тока с индуктивностью. Метод векторных диаграмм. Импеданс. Закон Ома в такой цепи.
- 29.Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
- 30.Цепь переменного тока с емкостью. 2-я гипотеза Максвелла. Ток смещения. Уравнение полных токов.
- 31.Цепь переменного тока, содержащая R , L , C . Закон Ома в цепи переменного тока. Импеданс. Резонанс в цепи переменного тока.
- 32.Электромагнитное поле. Уравнение Максвелла.
- 33.ЭЛМ волны. Свободные электромагнитные волны. Поперечность ЭЛМ волн. Скорость распространения ЭЛМ волн. Софазность.
34. Экспериментальное получение и исследование ЭЛМ волн. Вибратор Герца. Излучение линейного осциллятора. Картина ЭЛМ поля осциллятора.
- 35.Энергия ЭЛМ волн. Вектор Умова - Пойтинга. Диаграмма направленности излучения диполя.
- 36.Шкала ЭЛМ волн. Применение ЭЛМ волн. Принцип радиосвязи.

Перечень типовых вопросов для итогового контроля «Оптика».

1. Свободное электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла для свободного электромагнитного поля. Вывод уравнения плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн (вывод).
2. Излучение электромагнитных волн (диполь Герца, атомный линейный осциллятор). Вывод уравнения сферической электромагнитной волны. Волновая зона, диаграмма излучения. Средняя мощность излучения (вывод).
3. Шкала электромагнитных волн. Свет, природа света. Световая волна: уравнение световой волны, ее характеристики и свойства.
4. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Вывод законов геометрической оптики на основе электромагнитной теории света.
5. Соотношение амплитуд световых волн при отражении и преломлении на границе раздела двух сред. Формулы Френеля (вывод, общий случай).
6. Анализ формул Френеля по амплитудам. Явление полной поляризации света при отражении, закон Брюстера. Механизм поляризации света при отражении и преломлении.
7. Соотношение амплитуд падающей, отраженной и преломленной световых волн на границе раздела двух сред при нормальном и скользющем падении света.
8. Коэффициенты отражения и преломления света. Графическое представление формул Френеля. Анализ формул Френеля по фазам.
9. Полное внутреннее отражение света. Анализ поведения отраженной и преломленной световых волн на основе формул Френеля. Оптические волноводы.
10. Интерференция света. Условия возникновения интерференционной картины от двух электромагнитных волн. Структура интерференционного поля от двух точечных когерентных источников.
11. Видимость интерференционной картины. Зависимость интерференционной картины от расстояния между источниками и положения экрана наблюдения (опыт Юнга). Зависимость интерференционной картины от протяженности источника. Пространственная когерентность и ее характеристики.
12. Зависимость интерференционной картины от степени квазимонохроматичности источника света. Временная когерентность и ее характеристики.

13. Методы осуществления интерференции (деление фронта волны и деление амплитуды волны). Полосы равного наклона и полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
14. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля (вывод). Метод зон Френеля (вывод).
15. Зависимость числа зон Френеля от радиуса отверстия, от взаимного расположения источника, диафрагмы и экрана наблюдения. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Зонная пластинка.
16. Дифракция Фраунгофера на щели. Влияние ширины щели на дифракционную картину.
17. Теория дифракционной решетки. Анализ распределения интенсивности в дифракционной картине Фраунгофера от дифракционной решетки.
18. Расчет дифракционной картины.
19. Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии. Комплексность показателя преломления. Формула Зельмейера (вывод).
20. Явление поглощения света веществом. Закон Бугера-Ламберта. Закон Бера. Коэффициент поглощения света.
21. Прохождение света через оптически неоднородную среду. Рассеяние света. Закон Рэлея (вывод). Поляризация рассеянного света.
22. Вращение плоскости поляризации света оптически активным веществом. Закон Био (вращательная дисперсия). Теория вращательной дисперсии.
23. Прохождение света через анизотропные среды. Явление двойного лучепреломления. Основы кристаллооптики. Структура плоской монохроматической волны в анизотропной среде.
24. Теория двойного лучепреломления (закон Френеля, вывод). Правила расчета положения и направления фронта волны на основе принципа Гюйгенса для анизотропной среды.
25. Искусственная анизотропия: петрография, эффекты Керра, Коттон-Мутона.
26. Равновесное тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности абсолютно черного тела от длины волны. За-

кон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина (феноменологическая термодинамика теплового излучения).

27. Равновесное тепловое излучение. Формула Рэля-Джинса, «ультрафиолетовая катастрофа». Формула излучения Планка.

28. Квантовые свойства света. Внешний и внутренний фотоэффекты. Законы Столетова. Недостатки классической теории излучения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА
по дисциплине «Общая физика»

011200.62 – «Физика»
Форма подготовки – **очная.**

МЕХАНИКА

МОДУЛЬ 1.

Тема 1. Основные представления специальной теории относительности

Понятия пространства и времени, их относительность.

Тело отсчета, системы отсчета.

Понятие инерциальной и неинерциальной систем отсчета.

Подвижные и неподвижные инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея, связывающие координаты точки относительно подвижной и неподвижной инерциальных систем отсчета.

Поиски абсолютной системы отсчета. Гипотеза об эфире.

Опыты Майкельсона-Морли.

Постулаты Эйнштейна.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 2. Кинематика материальной точки.

Понятия материальной точки, траектории.

Способы задания положения точки и ее движения в декартовой системе отсчета.

Перемещение. Путь. Связь перемещения с приращением радиус – вектора.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:

2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 3.Кинематические характеристики материальной точки.

Скорость, ускорение, единицы их измерения.

Нормальное (центростремительное), касательное (тангенциальное) и полное ускорения. Связь величины полного ускорения с величинами нормального и полного ускорений .

Связь вектора полного ускорения с векторами нормального и касательного ускорений.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 4. Кинематические уравнения равномерного и равнопеременного прямолинейного движений.

Равномерное и равнопеременное движение. Кинематические уравнения равнопеременного прямолинейного движения и равномерного.

Графики зависимости пути и скорости от времени для равнопеременного и равномерного прямолинейного движения.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 5. Кинематика вращательного движения материальной точки.

Угловые перемещение, скорость и ускорение.

Единицы их измерения. Кинематическое уравнение равнопеременного движения материальной точки по окружности.

Связь величины полного ускорения движения материальной точки по окружности с угловой скоростью, угловым ускорением и радиусом движения материальной точки.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 6. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.

Понятие об интервале и его инвариантности. Четырехмерный мир. Возможность сверхсветовых движений.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Модуль 2.

Тема 7.Динамика материальной точки. Закон сохранения импульса

Взаимодействия и силы. Масса как мера инертности и гравитации.

Импульс. Законы Ньютона. Прямые и обратные задачи.

Свободное и несвободное движения. Понятие о силовом и однородном силовом полях.

Движение тела в однородном силовом поле.

Замкнутые и незамкнутые механические системы.

Система материальных точек, ее импульс. Закон сохранения импульса системы материальных точек.

Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
4. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
 2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
 3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
- Общая характеристика возможностей реактивных двигателей для космических полетов.

Тема 8. Энергия, работа, мощность. Закон сохранения механической энергии.

Работа. Энергия, Мощность.

Потенциальная и кинетическая энергии.

Потенциальные (консервативные) силы. Потенциальная энергия сил упругости. Связь между потенциальной силой и потенциальной энергией.

Закон сохранения энергии в механике. Упругие и неупругие столкновения (**самостоятельно**, смотри лабораторную работу).

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.

4. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 9. Движение в поле тяготения.

Законы Кеплера. Сила взаимодействия между Солнцем и планетами солнечной системы (решение обратной задачи). Закон тяготения Ньютона. Опыт Кавендиша.

Сила тяготения (гравитации), сила тяжести, вес тела.

Ускорение свободного падения, его зависимость от высоты и широты местности. Силы инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.

Потенциал и напряженность гравитационного поля, связь между ними. Эквивалентность инертной и гравитационной масс, опытные подтверждения. Первая, вторая, третья космические скорости.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. СПб. :«Лань», 2005.-560с.
4. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Модуль 3.

Тема 10. Вращательное движение системы материальных точек.

Момент импульса материальной точки и системы материальных точек относительно полюса и оси. Момент силы материальной точки и системы материальных точек относительно полюса и оси.

Уравнение моментов для системы материальных точек относительно точки (полюса) .

Закон сохранения момента импульса механической системы относительно полюса. Связь момента импульса с угловой скоростью.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
4. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 11. Динамика абсолютно твердого тела.

Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движения твердого тела.

Центр масс. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела относительно оси. (Уравнение моментов).

Момент инерции материальной точки и механической системы относительно точки и оси.

Движение твердого тела, закрепленного в точке.

Свободные оси. Гироскопы. Прецессия гироскопа, гироскопический эффект. Кинетическая энергия движения твердого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера.

Вычисление моментов инерции стержня, цилиндра, тела вращения (общий случай), шара.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 12.Элементы гидродинамики.

Линии и трубки тока, уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.

Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Ламинарное течение вязкой жидкости в круглых трубах. Формула Пуазейля.

Методы определения вязкости жидкости. Формула Стокса. Границы применимости формул Пуазейля и Стокса.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Модуль 4

Тема 13. Колебания. Гармонические колебания.

Кинематическое уравнение гармонических колебаний.

Амплитуда, фаза, начальной фаза, частота и циклическая частота колебаний. Скорость, ускорение и силы при гармонических колебаниях.

Закон Ньютона для гармонических колебаний.

Дифференциальное уравнение гармонических колебаний, его решение. Энергия гармонических колебаний.

Графическая зависимость кинетической, потенциальной и полной энергий гармонических колебаний от времени.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
4. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 14. Пружинный, физический и математический маятники, периоды их колебаний.

Приведенная длина физического маятника.

Ось подвеса (привеса) и ось качаний физического маятника, их обратимость.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 15. Сложение гармонических колебаний.

Метод векторной диаграммы. Сложение 2-х гармонических колебаний одной частоты и одного направления. Результирующая амплитуда и фаза таких колебаний.

Сложение двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаний с разными амплитудами и одинаковой частотой.

Сложение гармонических колебаний с близкими частотами.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.

2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.

3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 16. Затухающие колебания.

Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение.

Декремент, логарифмический декремент и коэффициент затухания колебаний. Их физический смысл и единицы измерения.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие.

Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:

2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.

4. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.

2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.

3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 17. Вынужденные колебания.

Второй закон Ньютона для вынужденных колебаний.

Установившиеся вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение и его решение для установившихся вынужденных колебаний для случая, если вынуждающая сила изменяется по гармоническому закону.

Амплитуда и фаза установившихся вынужденных колебаний. Резонанс. Резонансная частота.

Графики амплитудной и фазовой резонансных кривых для различных значений коэффициента затухания.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

Тема 18.Механические волны. Интерференция механических волн.

Основные понятия: волновое поле, фронт волны, волновая поверхность, продольные и поперечные волны. Связь продольных и поперечных механических волн и их скоростей распространения с упругими свойствами среды.

Плоские и сферические волны. Уравнение гармонической волны (волнового гармонического луча). Длина волны, ее связь с периодом (частотой) и скоростью.

Понятие фазовой и групповой скоростям волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. Когерентные волны. Разность хода.

Интерференция механических волн. Условия Мах. и Мин. при интерференции. Стоячие волны.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М.. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
- 4.Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. – 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

«Молекулярная физика и термодинамика»

Модуль 1

Тема 1.

Предмет и задачи молекулярной физики. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Характеристики молекул и количества вещества. Агрегатные состояния вещества и их признаки. Статистический и термодинамический методы в молекулярной физике и термодинамике .

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
- 4.Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 1Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977.

Тема 2.

Эмпирические газовые законы: законы Дальтона, Бойля-Мариотта, Гей-люссака, Шарля, Паскаля, Авогадро, Менделеева-Клапейрона, тепловое расширение твердых тел.

Идеальный газ как модель газообразного состояния. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Давление идеального газа.

Вывод основного уравнения МКТ идеального газа. Эрготическая гипотеза Больцмана

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
4. Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 1Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Тема 3.

Температура и ее физический смысл в молекулярно-кинетической теории. Теплообмен и термодинамическое равновесие.

Термометрическое свойство, термометрическая величина. Термодинамическая шкала температур. Теорема Больцмана о равновесном распределении энергии по степеням свободы.

Число степеней свободы. Законы идеального газа. Изотермический коэффициент сжимаемости, температурный коэффициент. Графическое представление законов идеального газа.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
- 4.Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 1Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Тема 4.

Скорости газовых молекул. Измерение скорости газовых молекул. Опыт Штерна, метод молекулярных пучков.

Элементы теории вероятности. Частота и вероятность. Дискретное и непрерывное распределение вероятности. Плотность вероятности. Условие нормировки. Теоремы сложения и умножения.

Средние значения случайных величин, флуктуация. Распределение Максвелла (постановка задачи). Вывод функции распределения молекул по проекциям скоростей.

Физический смысл параметра функции распределения и постоянной интегрирования [1, с.63-66], [2, с.], [7, с.256-268].

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
- 4.Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 1Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Тема 5.

Определение функции распределения молекул по абсолютному значению скорости. Геометрическое истолкование полученной функции.

Распределение Максвелла в приведенном виде. Расчеты характерных скоростей молекул при их хаотическом движении: наивероятнейшей скорости, средней и средней квадратичной скоростей, средней скорости по проекции, среднего модуля скорости по проекции, средней относительной скорости, и связи между ними.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:

2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
- 4.Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. Спб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – Спб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. Спб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977.

Модуль 2.

Тема 6.

Барометрическая формула и вывод закона Больцмана. Связь между распределениями Максвелла и Больцмана.

Распределение Максвелла по значениям кинетической энергии. Распределение Максвелла-Больцмана.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – Спб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
- 4.Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. Спб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – Спб: «Лань»., 2008. – 480с.

6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.

7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.

2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.

3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Тема 7.

Броуновское движение. Расчет среднего квадрата смещения броуновской частицы. Формула Эйнштейна-Смолуховского.

Тема 8.

Элементы молекулярно-кинетической теории неравновесных процессов. Равновесное и неравновесное состояния. Релаксационные процессы и явления переноса. Эффективный диаметр и эффективное сечение молекул газа.

Средняя длина свободного пробега. Потенциальная кривая межмолекулярного взаимодействия. Температурная зависимость эффективного сечения молекул и средней длины свободного пробега для газов и жидкостей.

Формула Сезерленда. Общая теория переноса в газах.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:

2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с

4.Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 1Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.

5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.

6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.

7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Тема 9.

Диффузия. Самодиффузия. Коэффициент диффузии, зависимость коэффициента диффузии от температуры и давления.

Вязкость или внутреннее трение. Коэффициент вязкости и его зависимость от температуры и давления. Различие температурных зависимостей вязкости газов и жидкостей.

Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности газов и его зависимость от температуры и давления. Соотношение между коэффициентами переноса.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
- 4.Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 1Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Модуль 3.

Тема 10.

Нулевое начало термодинамики. Термодинамические процессы: равновесные или квазистатические, обратимые и необратимые, круговые или циклические.

Внутренняя энергия, работа, теплота. Принцип эквивалентности теплоты и работы, опыты Майера и Джоуля.

Вывод первого начала термодинамики

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
4. Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.

2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Тема 11.

Теплоемкость идеального газа. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Энтальпия. Вывод уравнения Роберта-Майера.

Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа. Адиабатный процесс.

Вывод уравнения Пуассона. Работа идеального газа при адиабатном процессе. Политропный процесс. Вывод уравнения политропы.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
- 4.Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 1Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Тема 12.

Классическая теория теплоемкостей газов и твердых тел (число степеней свободы, теорема Больцмана о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы). Закон Дюлонга-Пти.

Недостатки классической теории теплоемкости твердых тел.

Элементы квантовой теории теплоемкости. Вывод формулы Эйнштейна. Недостатки теории Эйнштейна

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
- 4.Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 1Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Тема 13.

Теория теплоемкости твердых тел Дебая. Вывод закона Дебая.

Характеристическая температура твердого тела или температура Дебая. Развитие теории теплоемкости твердых тел из представления о фононах и фононном газе.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
- 4.Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 1Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
 2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
 3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
 4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
 5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977
- Письменное тестирование по материалу модуля 3.

Модуль 4.

Тема 14.

Второе начало термодинамики. Формулировки второго начала термодинамики Клаузиуса, Кельвина и Планка.

Цикл Карно. Вывод работы и к.п.д. идеального цикла Карно. Теоремы Карно.

Теорема Клаузиуса о приведенной теплоте. Энтропия и термодинамический смысл энтропии в идеальном обратимом процессе.

Математическое выражение второго начала термодинамики для обратимых квазистатических процессов. T-S диаграммы

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
4. Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Тема 15.

Статистический смысл второго начала термодинамики.

Вывод формулы Больцмана для энтропии.

Закон возрастания энтропии Клаузиуса. Энтропия необратимых процессов

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с

4. Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Тема 16.

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл постоянных величин уравнения Ван-дер-Ваальса.

Теоретические изотермы газа Ван-дер-Ваальса. Критические параметры состояния вещества. Закон соответственных состояний. Термодинамика реального газа. Внутренняя энергия и работа реального газа.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
4. Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

Тема 17.

Эффект Джоуля-Томсона. Термодинамика эффекта Джоуля-Томсона. Кривая инверсии дифференциального эффекта Джоуля-Томсона. Интегральный эффект Джоуля-Томсона.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Молекулярная физика: – СПб.: Изд-во «Лань», 2008г.-352с:
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с
4. Зисман Г.А., Курс общей физики, т1 Молекулярная физика - Изд. 7-е, стер.. СПб: «Лань»., 2007. 340 с.
5. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./ Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
6. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Изд-во «Лань», 2009. 576с.

3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
5. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Модуль 1.

Тема 1. Электростатика

Роль электромагнитных взаимодействий в природе. Электризация тел. Понятие о заряде и его свойства.

Закон Кулона. Электрическое поле в вакууме. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя, квадруполь. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского - Гаусса.

Дифференциальная форма теоремы Остроградского - Гаусса. Электрические заряды как источники и стоки электрического поля. Расчет полей.

Работа сил электростатического поля. Потенциальный характер электростатического поля. Теорема о циркуляции. Дифференциальная формулировка потенциальности электростатического поля.

Потенциал электростатического поля точечного заряда. Нормировка потенциала. Связь разности потенциалов и напряженности поля. Эквипотенциальные поверхности. Поле произвольной заряженной поверхности.

Проводники в электростатическом поле. Равновесное распределение зарядов в проводнике. Емкость уединенного проводника. Системы проводников и их емкость. Конденсаторы.

Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Поле в диэлектрике.

Теорема Остроградского - Гаусса для диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Пьезоэффект. Электрострикция.

Энергия взаимодействия электрических зарядов. Собственная энергия заряда. Энергия электрического поля.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. В 3-х тт. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с

2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Молекулярная физика, Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Годес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.

2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.

3. Калашников С.Г. –Электричество. – М.: Наука, 1977.

4. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977.

5. Федосеев, В.Б. Физика./В.Б. Федосеев.- Ростов н/Д: «Феникс», 2008. 669 с.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Движение электрических зарядов. Постоянный электрический ток, основные характеристики тока. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома в замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока.

Природа тока в металлах. Классическая теория электропроводности тел и ее недостатки. Сверхпроводимость. Элементы квантовой теории проводимости проводников.

Зонная теория проводимости твердых тел. Полупроводники и их проводимость. Примесная проводимость полупроводников. Явления на границах контакта полупроводников Полупроводниковый диод, транзистор.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. В 3-х тт. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с

2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Молекулярная физика, Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Годес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.

2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
3. Калашников С.Г. –Электричество. – М.: Наука, 1977.
4. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977.
5. Федосеев, В.Б.Физика./В.Б.Федосеев.- Ростов н/Д: «Феникс», 2008. 669 с.

Модуль 2.

Тема 3. Стационарное магнитное поле.

Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Стационарное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчет магнитных полей (прямого тока, кругового тока).

Основные свойства магнитного поля. Теорема Остроградского - Гаусса и теорема о циркуляции в магнитном поле. Силы, действующие на токи в магнитном поле. Сила Лоренца. Эффект Холла.

Магнитное поле в веществе. Магнитный момент атома. Прецессия Лармора. Природа диа- и парамагнетизма. Опыты Эйнштейна- де Хааза, Барнетта.

Классическая теория поля в магнетиках: вектор намагничивания, магнитная восприимчивость, молекулярные и поверхностные токи. Магнитное поле при наличии магнетиков. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции в магнетиках. Ферромагнетики. Постоянные магниты.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. В 3-х тт. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Молекулярная физика, Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Годес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
3. Калашников С.Г. –Электричество. – М.: Наука, 1977.
4. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977.

Модуль 3.

Тема 4. Электромагнитная индукция и квазистационарные переменные токи (6 час).

Квазистационарное магнитное поле. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. 1-я гипотеза Максвелла. Самоиндукция и взаимная индукция. Бетатроны.

Квазистационарные токи. Получение переменного тока. Цепи переменного тока, содержащие сопротивление, индуктивность, емкость. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи переменного тока.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. В 3-х тт. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Молекулярная физика, Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Годес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
3. Калашников С.Г. –Электричество. – М.: Наука, 1977.
4. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977.
5. Федосеев, В.Б. Физика./В.Б.Федосеев.- Ростов н/Д: «Феникс», 2008. 669 с.

Модуль 4

Тема 5. Уравнения Максвелла и основные свойства электромагнитных.

Энергия магнитного поля. 2-я гипотеза Максвелла. Ток смещения. Взаимообусловленность электрических и магнитных полей.

Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Физический смысл отдельных уравнений.

Электромагнитные волны. Поперечность электромагнитных волн. Софазность и ортогональность электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойтинга.

Экспериментальное исследование электромагнитных волн и их получение. Вибратор Герца. Излучение линейного осциллятора. Картина электромагнитного поля линейного осциллятора. Диаграмма направленности излучения.

Шкала электромагнитных волн. Принцип радиосвязи.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. В 3-х тт. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Молекулярная физика, Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Годес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
3. Калашников С.Г. –Электричество. – М.: Наука, 1977.
4. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977.
5. Федосеев, В.Б.Физика./В.Б.Федосеев.- Ростов н/Д: «Феникс», 2008. 669 с.

«ОПТИКА»

Модуль 1.

Тема 1.

Предмет и задачи оптики. Развитие представлений о природе света: релятивистская формулировка корпускулярно-волнового дуализма света. Шкала электромагнитных волн и оптический диапазон.

Волновое уравнение и его решение (вывод). Уравнение плоской световой волны, свойства, характеристики и структуры световых волн (естественный и поляризованный свет).

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 2.

Излучение электромагнитных волн. Диаграмма излучения. Мощность излучения (вывод). Уравнение сферической волны (вывод).

Строится волновая зона, в которой решаются уравнения Максвелла и выводится уравнение сферической волны. На основе уравнения сферической волны строится диаграмма излучения и рассчитывается мощность излучения.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.

2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 3.

Законы геометрической оптики, установленные на основе опытных данных. Принцип Ферма как принцип наименьшего времени. Вывод законов геометрической оптики на основе электромагнитной теории света (волновых представлений). Физический смысл коэффициента преломления [1,2,4,7,10]. Лабораторная работа №4.07.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 4.

Основные положения теории Френеля отражения и преломления световых волн на границе двух сред. Соотношения амплитуд падающей, отраженной и преломленной световых волн при падении света на границу двух сред, вывод формул Френеля.

Анализ формул Френеля по амплитудам. Закон Брюстера. Механизм поляризации света при отражении и преломлении на границе двух сред.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 5.

Соотношения амплитуд падающей, отраженной и преломленной световых волн при нормальном и скользющем падении света на границу двух сред (вывод).

Введение коэффициентов падения и отражения из формул Френеля.

Анализ формул Френеля по фазам. Графическое представление формул Френеля.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Модуль 2

Тема 6.

Явление полного внутреннего отражения Теоретическое исследование явления полного внутреннего отражения Эйхенвальда, показывающее, что световая волна проникает во вторую среду и существует в очень тонком слое.

Экспериментальное подтверждение теории Эйхенвальда Мандельштамом. Анализ формул Френеля при полном внутреннем отражении. Волоконная оптика.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 7.

Интерференция света. Условия возникновения интерференционной картины или условия когерентности (вывод).

Вывод условий максимумов и минимумов интерференционной картины на языке разности фаз и оптической разности хода. Связь разности фаз и оптической разности хода при сложении двух когерентных волн.

Структура идеального волнового интерференционного поля, получаемого от двух точечных когерентных источников. Определения пространственной и временной когерентности.

Тема 8.

Видимость интерференционной картины и ее связь со степенью когерентности интерферирующих лучей света.

Ширина интерференционной полосы и размытость интерференционной полосы. Зависимость интерференционной картины от а) положения экрана; б) протяженности источника; в) степени монохроматичности света.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 9.

Методы осуществления интерференции: метод деления фронта волны и метод деления амплитуды волны как физическая основа оптической аппаратуры. Получение интерференционных полос равного наклона и полос равной толщины. Кольца Ньютона (вычисление радиусов светлых и темных колец из характеристик интерференционной схемы получения колец Ньютона). Многолучевая интерференция. Принцип работы интерференционного фильтра.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Модуль 3

Тема 10.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля (вывод). Определение максимумов и минимумов дифракционной картины по методу зон Френеля. Условия дифракции Френеля и Фраунгофера.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 11.

Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске (качественное получение дифракционных картин). Пятно Пуассона.

Зонная пластинка (амплитудная дифракционная картина и фазовая дифракционная картина). Дифракция Фраунгофера на щели (графическое получение дифракционной картины).

Вывод условий максимумов и минимумов дифракционной картины. Влияние ширины щели и размеров источника на дифракционную картину.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 12.

Теория дифракционной решетки (дифракционная картина как результат многолучевой интерференции; представление результирующих колебаний дифрагированного света на экране в комплексном виде; метод геометрической прогрессии).

Анализ распределения интенсивности в дифракционной картине (условия главных максимумов, главных минимумов и побочных минимумов).

Метод расчета дифракционной картины от решетки (определение положений главных максимумов, главных минимумов и побочных минимумов; число побочных минимумов; расчет интенсивностей главных максимумов) [3,4]. Лабораторная работа №4.06.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 13.

Прохождение света через анизотропные среды. Двойное лучепреломление, поляризация света при двойном лучепреломлении.

Закон Малюса. Структура электромагнитной волны в анизотропной среде. Теория Френеля двойного лучепреломления (получение оптической индикатрисы Френеля

для одноосных кристаллов; лучи, волновые нормали и связь между ними; формулы Френеля).

Построение волновых поверхностей и волновых фронтов световых волн в анизотропных кристаллах (принцип Гюйгенса).

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Модуль 4

Тема 14.

Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии. Вывод формулы Зельмейера.

Комплексность показателя преломления, анализ теоретической дисперсионной кривой зависимости показателя преломления от частоты света. Теория дисперсии – теория показателя преломления.

Поглощение света веществом. Законы Бугера-Ламберта и Бера. Зависимость коэффициента поглощения от длины волны света и его физический смысл.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 15.

Прохождение света через оптически неоднородную среду, рассеяние света как явление дифракции на неоднородностях среды (явление несобственного свечения среды).

Виды рассеяния: молекулярное; в мутных средах; комбинационное. Индикатрисы рассеяния. Рассеяние Рэлея и вывод закона Рэлея. Поляризация рассеянного света (вывод)

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.

Тема 16.

Оптически-активные вещества. Вращение плоскости поляризации света оптически-активными веществами. Закон Био. Теория Френеля вращения плоскости поляризации
Тепловое излучение. Равновесное излучение в полости.

Абсолютно черное тело, характеристики излучения абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Спектральная кривая излучения.

Тема 17.

Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса и ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Квантовая природа теплового излучения. Фотоэффект. Экспериментальное наблюдение и законы Столетова. Теория фотоэффекта Эйнштейна, уравнение Эйнштейна. Фотоны и их свойства.

Литература

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г. 352с.
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.
3. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань», 2007. - 340 с.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
3. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
4. Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДФУ

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА
по дисциплине по дисциплине «Общая физика»

011200.62 – «Физика»
Форма подготовки – **очная.**

Наиболее важные разделы программы курса выносятся на практические (семинарские) занятия. Как правило, на практических занятиях рассматривают фрагменты теории, требующих сложных математических выкладок, различные методы решения

задач и наиболее типичные задачи. Для закрепления материала, рассматриваемого на семинарах, студенты получают домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

Наиболее важные разделы программы курса выносятся на практические (семинарские) занятия. Как правило, на практических занятиях рассматривают фрагменты теории, требующих сложных математических выкладок, различные методы решения задач и наиболее типичные задачи. Для закрепления материала, рассматриваемого на семинарах, студенты получают домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО МЕХАНИКЕ

Тема 1. Кинематика материальной точки и твердого тела.

1.1. Векторные физические величины. Физический и геометрический смысл векторных величин. Работа над векторами (правила действия над векторами носят геометрический характер).

1.1.1. Умножение на скаляр.

1.1.2. Сложение и вычитание векторов (№№1.1-1.7 по И.В.Савельеву).

1.1.3. Разложение вектора на составляющие. Понятие ортонормированного базиса.

1.1.4. Скалярное произведение двух векторов (№1.9 по И.В. Савельеву).

1.1.5. Векторное произведение двух векторов.

1.1.6. Смешанное произведение (№ 1.11 по И.В. Савельеву).

1.1.7. Дифференцирование векторной функции.

1.2 Векторный способ описания кинематики материальной точки.

Основные понятия: радиус-вектор \mathbf{r} и уравнение движения в векторном виде $\mathbf{r} = \mathbf{r}(t)$; вектор перемещения ($\Delta\mathbf{r}$) и путь (s); вектор скорости (\mathbf{v}) и вектор средней скорости ($\langle \mathbf{v} \rangle$); вектор ускорения (\mathbf{a}) и вектор среднего ускорения ($\langle \mathbf{a} \rangle$). Прямая задача решается путем дифференцирования, обратная задача – путем интегрирования (№№1.19-1.23 по И.В. Савельеву, №№1.19 – 1.21 по И.Е. Иродову).

1.3 Координатный способ описания кинематики материальной точки (№№1.22 – 1.30 по И.Е. Иродову).

1.3.1 Выбор системы координат – определяется симметрией задачи, постановкой вопроса и рассматривается как способ упрощения решения задачи.

1.3.2 Разложение уравнения движения по координатам. Зависимости $X(t)$, $Y(t)$, $Z(t)$ определяют движение материальной точки и соответствующие кинематические характеристики путем либо дифференцирования, либо интегрирования.

1.4 «Естественный» способ описания кинематики материальной точки (№№1.34 – 1.4.3. по И.Е. Иродову).

1.4.1. Траектория движения и аналитическое задание ее в координатном виде $y=f(x)$, в параметрическом виде $x=x(t)$, $y=y(t)$ и с помощью дуговой координаты $l=l(t)$.

1.4 Нормальные и тангенсальные составляющие кинематических характеристик и определение абсолютных их значений.

1.5 Кинематика твердого тела (поступательное движение, вращение вокруг неподвижной оси, плоское движение, движение вокруг неподвижной точки, свободное движение).

1.5.1 Вращение вокруг неподвижной оси. Ось вращения – система отсчета. Вывод угловых характеристик вращательного движения. Связь между линейными и угловыми величинами (№№1.44 – 1.50 по И.Е. Иродову).

1.5.2 Плоское движение твердого тела как движение плоской фигуры в ее плоскости. Мгновенная ось вращения. Плоское движение твердого тела без проскальзывания (№№1.51 – 1.54 по И.Е. Иродову).

1.5.3 Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Сложение угловых скоростей (№№1.57 – 1.58 по И.Е. Иродову).

Тема 2. Основное уравнение динамики материальной точки в инерциальных и в неинерциальных системах отсчета.

2.1 Основное уравнение динамики материальной точки в инерциальных системах. Интегрирование уравнений движения.

2.1.1 Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Силы в механике. Второй закон Ньютона в проекциях на оси декартовых координат (№№1.59 – 1.87 по И.Е. Иродову).

2.1.2. Второй закон Ньютона в проекциях на касательную и нормаль (№№1.88 – 1.91 по И.Е. Иродову).

2.2 Основное уравнение динамики материальной точки в неинерциальных системах отсчета.

2.2.1. Преобразование скорости и ускорения при переходе к системе отсчета (К), движущейся поступательно, вращающейся с постоянной угловой скоростью вокруг оси, неподвижной к К-системе и движущейся с ускорением по отношению к К-системе (решается как общая задача).

2.2.2. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения (№№1.92 – 1.110 по И.Е. Иродову).

Тема 3. Законы сохранения импульса, энергии.

3.1. Закон сохранения импульса. Центр масс и система центра масс (на примере системы из двух частиц). Уравнение движения центра масс (№№1.113 – 1.127 по И.Е. Иродову).

3.2. Работа и мощность силы. Работа упругой силы. Работа гравитационной силы и работа однородной силы тяжести. Работа силы трения (№№1.138 – 1.156 по И.Е. Иродову).

3.4. Закон сохранения и превращения полной механической энергии.

3.4.1. Поле центральных сил. Потенциальная энергия частицы в поле. Потенциальная энергия и сила поля (№№1.157 – 1.158 по И.Е. Иродову).

3.4.2. Кинетическая энергия. Собственная потенциальная энергия системы. Полная механическая энергия системы и ее превращение (№№1.159 – 1.178 по И.Е. Иродову).

3.4.3. Столкновение двух частиц. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения. Неупругое столкновение (№№1.179 – 1.194 по И.Е. Иродову).

3.4.4. Всемирное тяготение. Напряженность и потенциал гравитационного поля (№№ 1.230 – 1.233, 1.245 по И.Е. Иродову).

Тема 4. Динамика твердого тела.

4.1 Момент инерции. Теорема Штейнера. Вычисление момента инерции однородных твердых тел (№№ 1.255 – 1.261 по И.Е. Иродову).

Контрольная работа №4

4.2. Уравнение динамики поступательного и вращательного движения. Плоское движение твердого тела (№№ 1.268 – 1.276 по И.Е. Иродову).

4.3. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела, плоского движения твердого тела (№№ 1.285 – 1.298 по И.Е. Иродову).

4.4. Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов (№№ 1.200 – 1.206).

Тема 5. Механические колебания и волны.

5.1. Уравнение гармонических колебаний и его решение (№№ 4.1 – 4.3, 4.23, 4.24, 4.29 по И.Е. Иродову). Сложение гармонических колебаний (№№ 4.7 – 4.11 по И.Е. Иродову).

5.2. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания и добротность (№№ 4.69 – 4.78 по И.Е. Иродову).

5.3. Уравнение вынужденных колебаний и его решение установившихся колебаний. Явление резонанса (№№ 4.91 – 4.99 по И.Е. Иродову).

5.4. Уравнения плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Фазовая скорость продольных волн и поперечных волн в струне. Скорость звука в газе (№№ 4.175 – 4.178; 4.204 – 4.207 по И.Е. Иродову).

Темы практических занятий по молекулярной физике и термодинамике

Тема 1. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.

1.1. Связь между основными кинетическими характеристиками газа: относительная молекулярная масса, молярная масса, число Авогадро, число Лошмидта, концентрация, плотность. Смесь газов. Закон Дальтона. Молярные и удельные величины (№№ 2.1. – 2.6 по И.Е. Иродову, №№ 2.1 – 2.8 по И.В.Савельеву).

1.2. Термометрия. Термометрическое тело, термометрическая величина. Шкала температур (№№ 10 – 15 по Д.Т. Сахарову, №№ 627 – 632 под ред. Д.В. Сивухина).

1.3. Уравнение состояния идеального газа. Процессы. Уравнения процессов в интегральной и дифференциальной форме (№№ 2.7 – 2.13 по И.Е.Иродову, №№ 2.27 – 2.31 по И.В.Савельеву).

1.4. Давление газа. Закон Паскаля, барометрическая формула. Градиент температуры по высоте столба газа в однородном поле сил тяжести (№№ 2.14 – 2.21 по И.Е.Иродову).

Тема 2. Молекулярно-кинетическая теория. Распределение Максвелла и Больцмана

2.1. Функция распределения вероятностей дискретных и непрерывных значений случайной величины. Вычисление основных характеристик функции распределения (№№2.85 – 2.86 по И.Е.Иродову, №№2.74 – 2.78 по И.В.Савельеву).

2.2 Распределение Максвелла по проекциям скоростей, по абсолютным значениям скоростей, в «приведенном» виде. Вычисление характеристических скоростей (№№2.88 – 2.104, 2.108 – 2.109 по И.Е.Иродову, №№2.79, 2.78, 2.84, 2.87 по И.В.Савельеву).

2.3. Функция распределения молекул по кинетическим энергиям. Вычисление характеристических энергий и сравнение их с характеристическими скоростями (№№2.105 – 2.107 по И.Е.Иродову, №№2.90 по И.В.Савельеву).

2.4. Распределение Больцмана. Распределение молекул в однородном потенциальном поле, в поле инерциальных сил (№№2.109 – 2.121 по И.Е.Иродову). Распределение Больцмана для дискретных значений энергии (№2.100 по И.В.Савельеву).

Тема 3. Элементы молекулярно-кинетической теории неравновесных процессов.

Явления переноса

3.1. Относительное число молекул газа, пролетающих путь S без столкновений. Средняя длина свободного пробега молекул. Распределение свободных пробегов частиц. Эффективное сечение взаимодействия молекул (№№2.235 – 2.239, 2.242 – 2.243 по И.Е.Иродову).

3.2. Вязкость, теплопроводность и диффузия газов. Коэффициенты вязкости, теплопроводности и диффузии (№№2.250 – 2.255, 2.266 – 2.272 по И.Е.Иродову).

Тема 4. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнения процессов на основе первого начала термодинамики для идеальных газов

4.1. Работа, теплота, внутренняя энергия в интегральной и дифференциальной форме. Вычисление этих термодинамических функций (№№2.25 – 2.43 по И.Е.Иродову, №№2.10 – 2.13, 2.41 – 2.56 по И.В.Савельеву).

4.2. Теплоемкость. Число степеней свободы. Использование дифференциальной формы записи первого начала термодинамики для нахождения уравнения процесса и теплоемкости газа (№№2.44 – 2.56, 2.69 – 2.84 по И.Е.Иродову, №№2.58 – 2.62 по И.В.Савельеву).

Тема 5. Второе начало термодинамики. Энтропия

5.1. Расчет к.п.д. тепловых и холодильных машин, в которых идеальный газ совершает циклы, состоящие из различных изопроцессов (например: циклы Дизеля и Отто). Цикл Карно и к.п.д. цикла Карно (№№2.122 – 2.135 по И.Е.Иродову, №№2.154 – 2.160 по И.В.Савельеву).

5.2. Неравенство Клаузиуса. Изменение энтропии при обратимых квазистатических процессах или основное уравнение термодинамики для обратимых процессов в идеальных газах (№№2.137 – 2.146 по И.Е.Иродову).

5.3. Свободная энергия Гельмгольца и работа идеального газа в квазистатическом изотермическом процессе (№№2.162 – 2.165 по И.Е.Иродову).

5.4 Статистический смысл энтропии. Формула Больцмана (№№2.164 – 2.170 по И.Е.Иродову, №№2.106 – 2.109 по И.В.Савельеву).

Тема 6. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Термодинамика реального газа

6.1. Уравнение состояния ван-дер-ваальсовского газа. Постоянные Ван-дер-Ваальса и их физический смысл. Кинетика процессов в реальных газах (№№2.22 – 2.24, 2.212 – 2.224 по И.Е.Иродову, №№2.162 - 2.165 по И.В.Савельеву).

6.2. Применение первого начала термодинамики для решения задач с ван-дер-ваальсовским газом (№№2.57 – 2.62, 2.225 – 2.227 по И.Е.Иродову, №№2.166 – 2.171 по И.В.Савельеву).

6.3. Эффект Джоуля-Томсона. Вычисление приращения температуры вследствие эффекта Джоуля-Томсона (№№2.63 – 2.65 по И.Е.Иродову, №№2.172 – 2.175 по И.В.Савельеву).

6.4. Изменение энтропии при квазистатических обратимых процессах – основное уравнение термодинамики для ван-дер-ваальсовского газа в интегральной и дифференциальной форме (№№2.147 – 2.148 по И.Е.Иродову).

Тема 7. Жидкости. Капиллярные явления

7.1. Добавочное (капиллярное) давление в жидкости под произвольной поверхностью. Формула Лапласа (№№2.171 – 2.191 по И.Е.Иродову).

7.2. Приращение свободной энергии поверхностного слоя жидкости. Расчет количества тепла, необходимого для образования единицы площади поверхностного

слоя жидкости при изотермическом увеличении ее поверхности (№№2.192 – 2.197 по И.Е.Иродову).

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ И МАГНЕТИЗМУ

Тема 1. Электростатическое поле в вакууме

Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей

Расчет напряженности электростатического поля, создаваемого зарядом, равномерно распределенным по нити (стержню)

Расчет напряженности электростатического поля, создаваемого зарядом, равномерно распределенным по кольцу и сфере

Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электростатических полей

Потенциал электрического поля.

Связь напряженности и потенциала

Тема 2. Диэлектрики в электростатическом поле.

Энергия электростатического поля Поляризация диэлектриков.

Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в среде.

Условия для электростатического поля на границе раздела изотропных диэлектрических сред

Движение заряженных частиц в электрическом поле

Тема 3. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы

Закон Ома для однородного участка цепи

Законы Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи

Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа

Характеристики тока. Последовательное и параллельное соединение резисторов

Тема 4. Постоянный электрический ток

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

Переходные процессы в цепи с конденсатором. Электропроводность металлов

Тема 5. Магнитное поле постоянного тока в вакууме

Нахождение магнитного поля заданной конфигурации токов, используя закон Био-Савара-Лапласа и принцип суперпозиции

Расчет магнитного потока. Расчет индукции магнитного поля с помощью теоремы о циркуляции

Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся заряды.

Магнитное поле внутри магнетика

Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля

Электромагнитные колебания



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДФУ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ
по дисциплине по дисциплине «Общая физика»

011200.62 – «Физика»
Форма подготовки – **очная.**

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Большое значение в процессе обучения имеет самостоятельная работа студентов, на которую отводится значительная часть часов учебного плана. Самостоятельная работа студентов ведется под контролем преподавателя и включает работу с

конспектами лекций и литературой, подготовку к практическим занятиям, теоретическую подготовку к выполнению лабораторных работ и их защите, оформление лабораторно-практических работ, подготовку к контрольным занятиям.

Основными формами контроля знаний студентов являются контрольные работы по практическим занятиям, собеседования во время выполнения и сдачи лабораторных работ, рейтинговые контрольные работы и семестровые экзамены.

Методические рекомендации по организации самостоятельного изучения дисциплины

«Общая физика» – базовая дисциплина естественно-научного цикла дисциплин при подготовке инженеров. Опирается на общенаучные дисциплины и является фундаментом общетехнических дисциплин.

При изучении теоретической механики необходимо

1. Ознакомиться с программой курса.
2. Обеспечить себя учебной литературой теоретического и практического назначения, вспомогательным материалом по мере изучения тем.
3. Предусмотреть обязательное общение с преподавателем через лекции, практические занятия и индивидуальные консультации.
4. Рекомендуется следующая последовательность изучения дисциплины
 - а) прослушивании лекций с обязательным конспектированием и последующим заучиванием понятий и определений механики и установлением взаимосвязей между ними,
 - б) изучение методик и приемов решения стандартных задач механики на практических занятиях,
 - в) самостоятельное решение задач из предлагаемых сборников задач и выполнение расчетно-графических заданий по основным темам дисциплины,
 - г) участие в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе студентов по кафедре.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДФУ

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине по дисциплине «Общая физика»

011200.62 – «Физика»

Форма подготовки – **очная.**

**ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕЙТИНГОВЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ
МЕХАНИКА**

1. Кинематические характеристики материальной точки. Скорость, ускорение. Нормальное, касательное и полное ускорение. Связь между ними (вывод).

2. Кинематические уравнения равнопеременного и равномерного прямолинейных движений (вывод).
3. Релятивистские преобразования скоростей (вывод на основании преобразования Лоренца).
4. Преобразования Галилея. Преобразования Лоренца. Следствие из преобразований Лоренца: относительность одновременности событий (вывод)
5. Преобразования Галилея. Преобразования Лоренца. Следствие из преобразований Лоренца: относительность длительности событий (вывод).
6. Преобразования Галилея. Преобразования Лоренца. Следствие из преобразований Лоренца: относительность размеров и формы тел (вывод).
7. Свободное и несвободное движение материальной точки. Траектория движения тела в однородном силовом поле тяготения (вывод).
8. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского (вывод). Формула Циолковского (вывод).
9. Космические скорости. Расчет 1 и 2 скоростей. 3 космическая скорость. Траектории движения тел, обладающих данными скоростями.
10. Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия (вывод). Потенциальные силы. Потенциальная энергия сил упругости (вывод).
11. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Связь потенциальной силы с потенциальной энергией (вывод). Градиент. Закон сохранения энергии в механике (вывод).
12. Законы Кеплера. Расчет силы взаимодействия между Солнцем и планетой солнечной системы (вывод). Закон всемирного тяготения.
13. Какие колебания называются гармоническими? Кинематическое уравнение гармонических колебаний. Скорость. Ускорение и силы при гармонических колебаниях. Получить формулу полной энергии гармонических колебаний.
14. Под действием каких сил совершаются затухающие колебания? Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Декремент, логарифмический декремент и коэффициент затухания. Их физический смысл и единицы измерения.

15. Дать понятия момента силы и момента импульса механической системы относительно оси и точки (начала). Вывести уравнение моментов механической системы относительно точки. Сформулировать и записать закон сохранения момента импульса механической системы относительно точки и оси.
16. Что называется физическим маятником? Математическим? Получите периоды их колебаний. Что такое приведенная длина физического маятника? В чем суть обратимости точки привеса и точки качания?
17. Под действием каких сил происходят вынужденные колебания? Какие вынужденные колебания называются установившимися? Выведите зависимость амплитуды таких колебаний от вынуждающей частоты. Что такое резонанс? Получите резонансную частоту. Вид резонансных кривых для различных значений коэффициента затухания.
18. Какие оси называются свободными? Что такое гироскоп? Какой гироскоп называется свободным? Поясните суть гироскопического эффекта. Когда возникает прецессия гироскопа? Выведите формулу для вычисления угловой скорости прецессии оси гироскопа (юлы).

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕЙТИНГОВЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

1. Методы рассмотрения систем многих частиц. Молекулы, атомы, масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Количество вещества (моль). Число Авогадро, молярная масса.
2. Термодинамический метод изучения систем многих частиц Нулевое, первое, второе, третье начала термодинамики.
3. Термодинамические состояния: равновесное и неравновесное. Процесс равновесный (обратимый), неравновесный. Циклический.

4. Уравнение состояния. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Закон Дальтона. 3-н Авогадро.
5. Внутренняя энергия системы – функция состояния.
6. Теплота и работа как функция процесса. Первое начало термодинамики.
7. Теплоемкость: молярная, удельная, объемная. Уравнение Майера.
8. Политропический процесс. Ур-ие политропы. Изопроцессы. Адиабатический пр. Ур-е Пуассона.
9. Работа при политропическом и при изопроцессах.
- 10.Энтропия идеального газа.
- 11.Циклические процессы. Тепловая машина. Коэффициент действия тепловой машины. КПД идеальной тепловой машины. Цикл Карно.
- 12.II начало термодинамики. Формулировка Кельвина и формулировка Клаузиуса. Их эквивалентность.
- 13.Термодинамическая шкала температур.
- 14.III-е начало термодинамики.
- 15.Давление молекул на стенку сосуда. Основное уравнение кинетической теории газов.
- 16.Понятие температуры в кинетической теории газов. Средняя энергия молекул. Поступательные, вращательные и колебательные степени свободы.
- 17.Броуновское движение.
- 18.Распределение Максвелла. Два подхода к изучению распределения Максвелла. Плотность состояний. Распределение Максвелла по модулю скорости. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости молекул.
- 19.Распределение Больцмана. Независимость плотности вероятности, координат и скоростей частицы. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Атмосфера планет.
- 20.Распределение энергии по степеням свободы (теорема Больцмана о равномерном распределении). Число степеней свободы. Вычисление средней величины, относящейся к одной степени свободы (теорема Больцмана).
- 21.Распределение энергии по степеням свободы. Теорема Больцмана о равномерном распределении.

22. Теория теплоемкости идеальных газов. Расхождение теории с экспериментом.
23. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Температурная зависимость теплоемкости твердых тел. Теория теплоемкости Эйнштейна. Температура Эйнштейна. Граница применимости теории Эйнштейна. Фононы. Модель Дебая.
24. Физический смысл энтропии. Энтропия ид. газа. Статистический характер второго и третьего начал термодинамики. Отрицательные температуры.
25. Силы межмолекулярного взаимодействия. Ионная и ковалентная связь. Силы Ван-дер-Ваальса. Особенности взаимодействия в твердых телах, жидкостях и газах.
26. Фазовый переход из газообразного в жидкое состояние. Изотермы реального газа. Критическое состояние. Насыщ. пар. Зависимость плотности насыщ. пара от температуры. Правило рычага. Критическая опалесценция. Двухфазные состояния. Поведение двухфазной системы при изменении температуры (при $V = \text{const}$). Теплота фазового превращения, фаз. Переходы I рода.
27. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовая диаграмма. Приближенное решение уравнения Клапейрона-Клаузиуса.
28. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Отклонение свойств газов от идеальных. Вириальное уравнение состояния. Уравнение Ван-дер-Ваальса в вириальной и стандартной формах. Изотермы уравнения Ван-дер-Ваальса. Метастабильные состояния. Критические параметры, сравнение с экспериментом. Закон соответственных состояний. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.
29. Эффект Джоуля-Томсона. Дифференциальная и интегральная формы эффекта Джоуля-Томсона. Эффект Джоуля-Томсона в газе Ван-дер-Ваальса. Температура инверсии. Сжатие газов. Методы охлаждения: противоточного обмена теплом, адиабатического охлаждения. Свойства вещества вблизи 0K^0 .
30. Поверхн. натяжение Свободная поверхностная энергия. Механизм возникновения поверхн. натяжения. Условие равновесия на границе двух ж-стей, на границе ж-сть – твердое тело. Давление под искривленной поверхн. Капиллярные явления. Поверхностно – активные в-ва.

- 31.Испарение и кипение ж-сти. Динамическое равновесие. Система пар–жидкость. Давление насыщ. паров вблизи искривленной поверхности. Кипение. Перегретая ж-сть. Пузырьковая камера. Переохл. пар. Камера Вильсона.
- 32.Структура ж-стей. Зависимость св-тв ж-сти от строения молекул. Жидкие кристаллы и их виды. Смектики, нематики, холестерики – их св-ва и применение.
- 33.Симметрия твердых тел. Ось симметрии n-го порядка. Плоскость симметрии, центр симметрии. Зеркально-поворотная ось n-го порядка. Точечные группы. Зеркальные изомеры.
- 34.Кристалл. решетки. Необходимость периодической структуры. Прimitивная решетка, и неоднозначность выбора ее базиса. Трансляционная симметрия. Пространствен. группы. Элементы симметрии решетки. Кристалл. классы. Кристаллограф. системы координат. Обозначения атомных плоскостей, направлений.
- 35.Дефекты кристаллических решеток – точечные дефекты, дислокации.
- 36.Механические свойства твердых тел. Деформации, тензор деформации, упругие напряжения, всестороннее растяжение или сжатие. Пластическая деформация, текучесть, молекулярный механизм прочности.
- 37.Виды процессов переноса. Время релаксации, теплопроводность, диффузия, вязкость.
- 38.Характеристики молекулярного движения: поперечное сечение. Средняя длина свободного пробега. Частота столкновений в модели твердых сфер.
- 39.Процессы переноса в газах. Общее уравнение переноса. Теплопроводность, вязкость, самодиффузия. Связь между «коэффициентами переноса».
- 40.Физические явления в разреженных газах. Вакуум. Теплопередача, диффузия. Трение при малых давлениях.
- 41.Явления переноса в твердых телах. Диффузия, теплопроводность, внешняя теплопроводность.
- 42.Явления переноса в жидкостях. Диффузия, теплопроводность, вязкость.
- 43.Отличие статистического метода от динамического и термодинамического.
- 44.Макроскопическое и микроскопическое состояния системы. Определение системы, равновесное состояние, статистический ансамбль системы, микрокано-

нический ансамбль. Эргодическая гипотеза. Среднее по ансамблю. Среднее по времени.

45. Вероятность макросостояния. Термодинамическая вероятность макросостояния.

46. Канонический ансамбль. Распределение Гиббса. Скоростные (импульсные) и энергетические микросостояния. Определение канонического ансамбля. Каноническое распределение (распределение Гиббса).

ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ПО ОПТИКЕ.

1. Свободное электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла для свободного электромагнитного поля. Вывод уравнения плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн (вывод).
2. Излучение электромагнитных волн (диполь Герца, атомный линейный осциллятор). Вывод уравнения сферической электромагнитной волны. Волновая зона, диаграмма излучения. Средняя мощность излучения (вывод).
3. Шкала электромагнитных волн. Свет, природа света. Световая волна: уравнение световой волны, ее характеристики и свойства.
4. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Вывод законов геометрической оптики на основе электромагнитной теории света.
5. Соотношение амплитуд световых волн при отражении и преломлении на границе раздела двух сред. Формулы Френеля (вывод, общий случай).
6. Анализ формул Френеля по амплитудам. Явление полной поляризации света при отражении, закон Брюстера. Механизм поляризации света при отражении и преломлении.
7. Соотношение амплитуд падающей, отраженной и преломленной световых волн на границе раздела двух сред при нормальном и скользющем падении света.

8. Коэффициенты отражения и преломления света. Графическое представление формул Френеля. Анализ формул Френеля по фазам.
9. Полное внутреннее отражение света. Анализ поведения отраженной и преломленной световых волн на основе формул Френеля. Оптические волноводы.
10. Интерференция света. Условия возникновения интерференционной картины от двух электромагнитных волн. Структура интерференционного поля от двух точечных когерентных источников.
11. Видимость интерференционной картины. Зависимость интерференционной картины от расстояния между источниками и положения экрана наблюдения (опыт Юнга). Зависимость интерференционной картины от протяженности источника. Пространственная когерентность и ее характеристики.
12. Зависимость интерференционной картины от степени квазимонохроматичности источника света. Временная когерентность и ее характеристики.
13. Методы осуществления интерференции (деление фронта волны и деление амплитуды волны). Полосы равного наклона и полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
14. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля (вывод). Метод зон Френеля (вывод).
15. Зависимость числа зон Френеля от радиуса отверстия, от взаимного расположения источника, диафрагмы и экрана наблюдения. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Зонная пластинка.
16. Дифракция Фраунгофера на щели. Влияние ширины щели на дифракционную картину.
17. Теория дифракционной решетки. Анализ распределения интенсивности в дифракционной картине Фраунгофера от дифракционной решетки.
18. Расчет дифракционной картины.
19. Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии. Комплексность показателя преломления. Формула Зельмейера (вывод).
20. Явление поглощения света веществом. Закон Бугера-Ламберта. Закон Бера. Коэффициент поглощения света.

21. Прохождение света через оптически неоднородную среду. Рассеяние света. Закон Рэлея (вывод). Поляризация рассеянного света.
22. Вращение плоскости поляризации света оптически активным веществом. Закон Био (вращательная дисперсия). Теория вращательной дисперсии.
23. Прохождение света через анизотропные среды. Явление двойного лучепреломления. Основы кристаллооптики. Структура плоской монохроматической волны в анизотропной среде.
24. Теория двойного лучепреломления (закон Френеля, вывод). Правила расчета положения и направления фронта волны на основе принципа Гюйгенса для анизотропной среды.
25. Искусственная анизотропия: петрография, эффект Керра, эффект Коттон-Мутона.
26. Равновесное тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности абсолютно черного тела от длины волны. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина (феноменологическая термодинамика теплового излучения).
27. Равновесное тепловое излучение. Формула Рэлея-Джинса, «ультрафиолетовая катастрофа». Формула излучения Планка.
28. Квантовые свойства света. Внешний и внутренний фотоэффекты. Законы Столетова. Недостатки классической теории излучения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

по дисциплине «**Общая физика**»

011200.62 – «Физика»

Форма подготовки – **очная.**

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Савельев И.В. Курс физики: Том 1. Механика. Молекулярная физика: Уч. пособие. Т.1. М., 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с:
2. Савельев И.В. Курс физики: Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Уч. пособие. В 3-х тт. Т.2. ЭМ.В.О. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с
3. Савельев И.В. Курс физики: Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.: Уч. пособие. В 3-х тт. Т.1. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008г.-352с.
4. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. – М.: Высшая школа, 1999-2001.
5. Стрелков, С.П. Механика./ С.П. Стрелков. Спб. :«Лань»., 2005.-560с.
6. Зисман, Г.А., Курс общей физики, том 1. Механика. Молекулярная физика, Колебания и волны./ Г.А. Зисман, О.М. Тодес. - Изд. 7-е, стер.. - СПб: «Лань»., 2007. - 340 с.
6. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика./А.К.Кикоин, И.К. Кикоин.- Изд.4-е стер. – СПб: «Лань»., 2008. – 480с.
7. Телеснин, Р.В. Молекулярная физика./Р.В.Телеснин. «Лань», 2009. 368 с.
8. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002-2009.

Дополнительная

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. – Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 2004. – Вып. 1-9.
2. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Курс общей физики: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 576с.-ил. (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2002.
4. Калашников С.Г. –Электричество. – М.: Наука, 1977.
5. Ландсберг Г.С. – Оптика. – М.: Наука, 1976.
6. Кикоин И.К., Кикоин А.К. – Молекулярная физика. – М.: Наука, 1976.
- 7, Трофимова Т.И. – Справочник по физике. – М.: Высшая школа, 2001.
8. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. - М.: Наука, 1977.
9. Федосеев, В.Б. Физика./В.Б.Федосеев.- Ростов н/Д: «Феникс», 2008. 669



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ

ГЛОССАРИЙ

по дисциплине «Общая физика»

011200.62 – «Физика»

Форма подготовки – **очная.**

ГЛОССАРИЙ

Содержание

Механическое движение

изменение положения тел или их частей в пространстве относительно друг друга с течением времени

Механика	раздел физики, изучающий закономерности механического движения и причины, вызывающие или изменяющие это движение
Классическая механика	механика, созданная Г.Галилеем и И.Ньютоном и изучающая законы движения макроскопических тел, движущиеся со скоростями малыми по сравнению со скоростью света в вакууме
Релятивистская механика	механика, основанная на специальной теории относительности, сформулированной А.Эйнштейном, и изучающая движение макроскопических тел со скоростями, сравнимыми со скоростью света
Квантовая механика	раздел физики, изучающий движение микроскопических тел, таких как отдельные атомы и элементарные частицы, не подчиняющихся законам классической механики
Кинематика	раздел механики, изучающий механическое движение тел, не рассматривая обуславливающие это движение причины
Плотность тела	величина, равная массе тела, заключенной в единице объема
Материальная точка	физическая модель, тело, обладающее массой, размерами которого можно пренебречь в условиях конкретной задачи
Число степеней свободы	число независимых координат, полностью определяющих положение точки в пространстве
Траектория движения	линия, образованная множеством точек пространства, через которые прошла материальная точка в процессе движения
Путь	расстояние, пройденное телом вдоль траектории
Перемещение	Вектор, проведенный из начального положения тела в конечное
Система отсчета	совокупность тела отсчета, системы координат с выбранным масштабом, и часов
Мгновенная скорость	векторная величина, равная первой производной перемещения точки по времени и направленная по касательной к траектории
Кривизна траектории	величина, обратная радиусу кривизны траектории в данной точке
Тангенциальное ускорение	векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости по величине, направленная по касательной к траектории
Нормальное ускорение	векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости по направлению, направленная к центру кривизны траектории в данной точке
Угловая скорость	векторная величина, равная первой производной угла поворота по времени, и направленная вдоль оси вращения по правилу правого винта
Центростремительное ускорение	нормальное ускорение точки, равномерно движущейся по окружности

Динамика	раздел механики, изучающий причины, вызывающие или изменяющие движение тел
Первый закон Ньютона	существуют такие системы отсчета, относительно которых поступательно движущееся тело сохраняет свою скорость постоянной, если на нее не действуют другие тела или действия тел компенсируются
Инерция	явление сохранения скорости тела постоянной или равной нулю при условии отсутствия действия на тело других тел
Второй закон Ньютона	ускорение материальной точки прямо пропорционально вызывающей его силе, совпадает с ней по направлению и обратно пропорционально массе материальной точки
Третий закон Ньютона	силы, с которыми действуют друг на друга материальные точки, равны по модулю, противоположно направлены и действуют вдоль прямой, соединяющей эти точки
Закон всемирного тяготения	тела притягиваются друг к другу с силой, модуль которой пропорционален произведению их масс и обратно пропорционален квадрату расстояния между ними
Сила трения	сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого, или при движении тела в жидкости или газе, направленная против движения
Упругая деформация	деформация, при которой тело восстанавливает прежнюю форму или размеры после прекращения действия внешних сил
Сила упругости	сила, возникающая в деформируемом теле и противодействующая внешней силе
Закон Гука	сила упругости, возникающая в деформируемом теле, пропорциональна величине деформации и направлена противоположно направлению перемещения частиц тела
Импульс тела	векторная величина, численно равная произведению массы тела на его скорость и направленная так же, как скорость
Закон сохранения импульса	сумма импульсов всех тел изолированной системы остается постоянной
Элементарная работа силы	работа на бесконечно малом участке перемещения, равная скалярному произведению силы и элементарного перемещения
Мощность	работа, совершенная силой за единицу времени
Кинетическая энергия	энергия механического движения тела, равная половине произведения массы тела на квадрат скорости (для поступательного движения)
Потенциальная энергия	механическая энергия тела или системы тел, определяемая взаимным расположением тел или частей тела и характером сил взаимодействия между ними
Полная механическая энергия	сумма кинетической и потенциальной энергии
Изолированная (замкнутая) система	система, на которую не действуют внешние силы, или их действие скомпенсировано
Консервативные силы	силы, работа которых зависит только от начального и конечного положения тела и не зависит от способа перехода из одного положения в другое; в механике – это силы тяжести, упругости
Закон сохранения механической энергии	полная механическая энергия изолированной системы, в которой действуют только консервативные силы, сохраняется постоянной, то есть не изменяется со временем
Абсолютно упругий удар	удар, в результате которого в обоих взаимодействующих те-

Неупругий удар	лах не остается никаких деформаций и вся кинетическая энергия, которой обладали тела до удара, переходит сначала в потенциальную энергию упругой деформации, а затем полностью превращается опять в кинетическую энергию удар, в результате которого тела объединяются («слипаются»), и либо останавливаются, либо движутся как единое тело с меньшей скоростью, а механическая энергия полностью или частично переходит во внутреннюю энергию
Момент силы относительно неподвижной точки O	векторная величина, равная векторному произведению радиуса вектора r , проведенного из точки O в точку приложения силы на вектор силы; модуль момента силы можно найти как произведение силы на ее плечо
Плечо силы	кратчайшее расстояние от оси вращения до линии, вдоль которой действует сила
Свойство момента силы	при переносе точки приложения силы вдоль линии ее действия момент силы относительно неподвижной точки O не изменяется
Момент инерции тела относительно оси вращения	физическая величина, равная сумме произведений масс материальных точек тела на квадраты их расстояний до оси
Момент импульса материальной точки относительно неподвижной точки O	векторная величина, равная векторному произведению радиуса-вектора материальной точки на вектор ее импульса (или произведению момента инерции на угловую скорость)
Уравнение моментов	производная по времени от момента импульса L материальной точки относительно неподвижной оси равна моменту сил M , действующих на материальную точку, относительно этой оси
Закон сохранения момента импульса	момент импульса замкнутой системы тел остается постоянной, то есть не изменяется с течением времени
Сила Кориолиса	сила, действующая на тело, движущееся в неинерциальной системе отсчета, вращающейся с постоянной угловой скоростью
Закон сложения скоростей Галилея	скорость точки относительно одной инерциальной системы отсчета равна сумме скорости точки относительно другой системы отсчета и относительной скорости движения одной инерциальной системы относительно другой
Первый постулат Эйнштейна	все законы природы инварианты по отношению к переходу от одной инерциальной системы к другой
Второй постулат Эйнштейна – принцип инвариантности скорости света	скорость света в вакууме постоянна, не зависит от скорости движения источника света или наблюдателя и одинакова во всех инерциальных системах отсчета
Масса покоя	масса, измеренная в той инерциальной системе отсчета, относительно которой материальная точка находится в состоянии покоя
Закон взаимосвязи массы и энергии	полная энергия системы равна произведению ее массы на квадрат скорости света в вакууме
Энергия покоя	энергия, равная произведению массы покоя на квадрат скорости света в вакууме
Гидроаэромеханика	раздел механики, изучающий равновесие и движение жидкостей и газов, их взаимодействие между собой и твердыми телами
Несжимаемая жидкость	жидкость, плотность которой всюду одинакова и не изменяется со временем
Давление жидкости	физическая величина, равная нормальной силе, действующей

Закон Паскаля	давление в любом месте покоящейся жидкости одинаково по всем направлениям
Закон Архимеда	на тело, погруженное в жидкость или газ, действует со стороны этой жидкости направленная вверх выталкивающая сила, равная весу вытесненной телом жидкости
Уравнение неразрывности	соотношение вида $S_1 V_1 = S_2 V_2 = \text{const}$, означающее, что произведение скорости течения несжимаемой жидкости на поперечное сечение трубки тока, есть величина постоянная для данной трубки тока
Статическое давление	давление жидкости на поверхность обтекаемого ею тела
Динамическое давление	физическая величина, пропорциональная произведению плотности жидкости на квадрат ее скорости
Формула Торричелли	скорость истечения жидкости через малое отверстие в стенке или дне сосуда пропорциональна квадратному корню из произведения высоты столба жидкости на ускорение свободного падения
Вязкость (внутреннее трение)	свойство реальных жидкостей оказывать сопротивление перемещению одной части жидкости относительно другой
Колебания	процессы, отличающиеся той или иной степенью повторяемости
Собственные или свободные колебания	колебания, которые совершает система после того, как ее выведут из состояния равновесия и предоставят самой себе
Гармонические колебания	периодический процесс, при котором смещение колеблющегося тела происходит по закону синуса или косинуса
Гармонический осциллятор	система, в которой могут возбуждаться гармонические колебания
Амплитуда колебаний	наибольшее отклонение колеблющейся величины от положения равновесия
Период колебания	промежуток времени, за который фаза колебания изменяется на 2π
Частота колебания	величина, обратная периоду, и показывающая число полных колебаний за единицу времени
Циклическая частота	величина, показывающая число полных колебаний за время, равное 2π секунд
Фаза колебания	величина, стоящая в уравнении колебания под знаком синуса или косинуса и характеризующая смещение точки от положения равновесия в произвольный момент времени
Начальная фаза	фаза колебания в начальный момент времени
Свойства гармонических колебаний	период колебаний не зависит от амплитуды
Биения	гармонические колебания с пульсирующей амплитудой
Собственная частота	частота, с которой совершаются свободные колебания в отсутствии сопротивления
Спектр колебания	представление сложного колебания в виде составляющих его гармонических колебаний
Затухающие колебания	колебания с амплитудой, уменьшающейся по экспоненциальному закону; возникают в системе при наличии трения
Вынужденные колебания	колебания, происходящие под действием внешней, периодически изменяющейся, силы
Резонанс	явление возрастания амплитуды вынужденных колебаний

Резонансная кривая	при приближении частоты вынуждающей силы к некоторой определенной для данной системы (собственной) частоте график зависимости амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы
Математический маятник	материальная точка, подвешенная на невесомой нерастяжимой нити, один конец которой закреплен
Физический маятник	любое твердое тело, способное совершать колебания относительно оси, не проходящей через его центр тяжести
Пружинный маятник	материальная точка, подвешенная на пружине, и колеблющаяся под действием силы упругости
Упругая волна	процесс распространения колебаний в упругой среде
Длина волны	расстояние, пройденное волной за время, равное периоду колебаний
Волновая поверхность	геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковой фазе
Волновое число	величина, равная отношению 2π к длине волны
Плотность потока энергии (вектор Умова)	векторная величина, численно равная потоку энергии через единичную площадку, перпендикулярную к направлению, в котором переносится энергия
Стоячая волна	волна, образующаяся в результате наложения двух встречных плоских волн, имеющих одинаковые амплитуды и частоты
Пучность стоячей волны	точка, где амплитуда стоячей волны достигает максимального значения
Узел стоячей волны	точка, в которой амплитуда стоячей волны равна нулю
Звуковые волны (звук)	упругие волны, обладающие частотами в пределах 16-20000 Гц
Бел	единица уровня громкости в системе СИ
Эффект Доплера	явление изменения частот колебаний, воспринимаемых приемником, при движении источника этих колебаний и приемника друг относительно друга
Принцип Гюйгенса	Каждая точка волновой поверхности является источником вторичных волн, а положение волнового фронта в момент времени $t+\Delta t$ совпадает с поверхностью, огибающей все вторичные волны
Молекулярная физика	раздел физики, изучающий строение и свойства вещества, содержащего огромное число находящихся в непрерывном хаотичном движении атомов и молекул
Молекулярно-кинетическая теория	раздел молекулярной физики, основанный на статистическом методе исследования систем
Термодинамика	раздел физики, изучающий свойства макроскопических систем, не рассматривая протекающих в них микропроцессов, а используя феноменологический подход
Относительная молекулярная масса	отношение массы молекулы вещества к $1/12$ массы изотопа углерода C_{12}
Моль	количество вещества, содержащее такое же количество молекул, что и 0,012 кг изотопа углерода C_{12}
Идеальный газ	идеализированная физическая модель, согласно которой собственный объем молекул газа пренебрежимо мало по сравнению с объемом сосуда, между молекулами газа отсутствуют силы взаимодействия и столкновения молекул газа между собой и стенкой сосуда абсолютно упругие

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева)	уравнение вида $pV_m=RT$, где V_m – молярный объем, а R – молярная газовая постоянная; для произвольного количества газа: $pV=(m/M)RT$
Статистическая физика	раздел теоретической физики, изучающий свойства систем, состоящих из очень большого числа частиц с помощью статистического метода
Распределение Максвелла	распределение молекул по скоростям, имеющее вид: $f(v) = 4\pi(m_i / 2\pi kT)^{3/2} v^2 e^{-m_i v^2 / 2kT}$, где: $f(v)$ – функция распределения Максвелла, характеризующая относительное число молекул, имеющих скорость в выделенном единичном интервале скоростей
Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	уравнение, выражающее прямо пропорциональную зависимость давления газа от концентрации молекул, массы молекул и квадрата среднеквадратичной скорости молекул
Закон Больцмана	закон о равнораспределении энергии по степеням свободы, согласно которому на каждую поступательную и вращательную степени свободы приходится в среднем кинетическая энергия, равная $(1/2)kT$, а на колебательную степень свободы энергия, равная kT
Равновесное состояние	состояние системы, при котором все термодинамические параметры имеют определенные значения, в котором система может оставаться сколь угодно долго при неизменных внешних условиях
Неравновесное состояние	состояние системы, при котором хотя бы один из термодинамических параметров не имеет определенного значения
Первое начало термодинамики	уравнение вида $dQ = dU \pm dA$, количество теплоты, сообщенное системе, идет на изменение ее внутренней энергии и на совершение системой работы над внешними телами
Теплоемкость	физическая величина, равная количеству теплоты, затрачиваемой на изменение температуры на один градус Кельвина
Изопроцессы	процессы в идеальных газах, в которых хотя бы один из термодинамических параметров состояния не изменяется со временем, масса газа остается постоянной
Адиабатический процесс	процесс в идеальных газах, протекающий без теплообмена с внешней средой
Обратимые процессы	процессы, которые могут быть проведены в обратном направлении через все состояния прямого процесса, и при этом ни в системе, ни в окружающей среде не останется никаких изменений
Цикл Карно	обратимый цикл, состоящий из двух адиабатических и двух изотермических процессов
Второе начало термодинамики	положение, устанавливающее направление течения и необратимый характер процессов, происходящих в природе
Энтропия	функция состояния системы, дифференциалом которой является отношение элементарного количества теплоты, сообщаемого телу в обратимом процессе, к температуре теплоотдающего тела
Теорема Клаузиуса	сумма приведенных количеств теплоты при переходе идеального газа из одного состояния в другое не зависит от пути перехода, равна нулю для обратимого процесса, и больше нуля для необратимого процесса

Флуктуации физических величин	отклонения физических величин от их средних значений
Абсолютная флуктуация	величина, равная квадратному корню из средней величины квадрата разности истинного и среднего значений этой величины
Относительная флуктуация	величина, равная отношению абсолютной флуктуации к среднему значению физической величины
Уравнение Ван-дер-Ваальса	уравнение состояния реального газа, учитывающее с помощью поправок собственный объем молекул газа и силы межмолекулярного взаимодействия
Критическая температура	температура, зависящая от параметров реального газа, при которой уравнение Ван-дер-Ваальса имеет одно действительное решение, что свидетельствует о том, что реальный газ близок к идеальному
Фаза	термодинамически равновесное состояние вещества, отличающееся по физическим свойствам от других возможных равновесных состояний того же вещества
Фазовый переход	переход вещества из одной фазы в другую
Фазовый переход I рода	фазовый переход, сопровождающийся поглощением или выделением теплоты
Фазовый переход II рода	фазовый переход, не связанный с поглощением или выделением теплоты, сопровождающийся скачкообразным изменением теплоемкости и некоторых других характеристик вещества
Сублимация или возгонка	процесс преодоления молекулами твердого тела сил молекулярного притяжения и переходом этих молекул в окружающее пространство
Уравнение Клапейрона-Клаузиуса	уравнение, позволяющее рассчитать кривые равновесия двух фаз одного и того же вещества
Тройная точка	точка, в которой пересекаются кривые фазового равновесия, определяющая условия одновременного равновесного сосуществования трех фаз вещества
Молекулярное давление жидкости	давление, которое оказывают на жидкость поверхностного слоя силы притяжения между молекулами этой жидкости
Поверхностная энергия	избыточная энергия, которой обладают молекулы поверхностного слоя жидкости
Поверхностное натяжение	физическая величина, определяемая как плотность поверхностной энергии
Полное смачивание	явление растекания жидкости по поверхности твердого тела
Полное несмачивание	явление, когда жидкость стягивается в каплю, имеет одну точку соприкосновения с поверхностью твердого тела
Капиллярность	явление изменения высоты уровня жидкости в капиллярах, которое возникает из-за искривления поверхности жидкости, вызванного смачиванием жидкостью стенок капилляра, и возникновения добавочного давления
Кристаллическая решетка	структура, для которой характерно регулярное расположение частиц с периодической повторяемостью во всех трех измерениях
Монокристаллы	твердые тела, частицы которых образуют единую кристаллическую решетку
Изотропные тела	тела, свойства которых одинаковы по всем направлениям
Закон Дюлонга и Пти	закон постоянства теплоемкости кристаллов, отсутствие зависимости теплоемкости кристаллов от температуры

Аморфные тела	твердые тела, частицы которых колеблются около хаотически расположенных точек, по своим свойствам похожие на сильно переохлажденные жидкости
Закон Фурье	закон теплопроводности, согласно которому тепловой поток прямо пропорционален градиенту температуры и направлен в сторону его убывания
Закон Фика	закон диффузии, согласно которому плотность потока массы прямо пропорциональна градиенту плотности вещества и направлена в сторону его убывания
Закон внутреннего трения	закон, согласно которому плотность потока импульса прямо пропорциональна градиенту скорости и направлена в сторону его убывания
Плазма	частично или полностью ионизированный газ, в котором объемные плотности положительных и отрицательных зарядов практически одинаковы
Электрический заряд	физическая величина, определяющая интенсивность электромагнитного взаимодействия частиц
Электрически изолированная система	система, через границу которой не могут проникать заряженные частицы
Закон сохранения электрического заряда	алгебраическая сумма зарядов электрически изолированной системы остается постоянной
Точечный заряд	заряженное тело, размерами которого можно пренебречь по сравнению с расстояниями от этого тела до других тел, несущих электрический заряд
Закон Кулона	сила взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов пропорциональна величине каждого из зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними
Напряженность электрического поля в данной точке	векторная величина, характеризующая электрическое поле, равная силе, действующей на единичный положительный, неподвижный точечный заряд, находящийся в данной точке поля
Принцип суперпозиции (наложения) электрических полей	напряженность поля системы зарядов равна векторной сумме напряженностей полей, которые создавал бы каждый из зарядов в отдельности: $\vec{E} = \sum_i \vec{E}_i$
Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме	поток вектора напряженности через произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, находящихся внутри этой поверхности, деленной на электрическую постоянную
Силовая линия	линия, в каждой точке которой вектор напряженности направлен по касательной к ней
Потенциал в данной точке электрического поля	скалярная величина, равная потенциальной энергии единичного, положительного, точечного заряда, помещенного в этой точке
Потенциальное поле	поле, работа которого по замкнутой траектории равна нулю
Диэлектрическая проницаемость вещества	величина, показывающая, во сколько раз напряженность поля в вакууме больше, чем в диэлектрике
Электростатическая индукция	возникновение собственного электрического поля в веществе в результате смещения его положительных и отрицательных зарядов в разные стороны под действием внешнего электрического поля
Электрический диполь	система из двух разноименных, одинаковых по величине то-

Электрический момент диполя	<p>чечных зарядов, расположенных на расстоянии, много меньшем расстояния от этой системы до точки наблюдения</p> <p>векторная величина, численно равная произведению заряда на расстояние между зарядами, направленная по радиус-вектору, проведенному от отрицательного заряда диполя к положительному: $\vec{p} = q\vec{l}$</p>
Электрическое смещение (индукция)	<p>Векторная величина, равная произведению напряженности электрического поля на диэлектрическую проницаемость вещества и на электрическую постоянную:</p> $\vec{D} = \epsilon_0 \epsilon \vec{E}$
Теорема Гаусса для вектора электрической индукции	<p>поток вектора электрической индукции через произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, охваченных этой поверхностью</p>
Электрическая емкость	характеристика способности тела накапливать и отдавать электрический заряд
Электрический ток Сила тока	<p>упорядоченное движение электрических зарядов</p> <p>количественная характеристика электрического тока, определяемая величиной заряда, переносимого через рассматри-</p>
Электродвижущая сила (э.д.с.)	<p>ваемую поверхность за единицу времени:</p> $I = \frac{dq}{dt}$ <p>величина, равная работе сторонних сил по перемещению единичного положительного точечного заряда по замкнутой цепи:</p> $\mathcal{E} = \frac{A}{q}$
Закон Ома	сила тока, текущего в проводнике, прямо пропорциональна падению напряжения на нем и обратно пропорциональна сопротивлению проводника
Короткое замыкание	аварийный режим работы электрической цепи, при котором внешнее сопротивление цепи резко уменьшается, полное сопротивление цепи определяется сопротивлением источника тока, а ток в цепи резко возрастает
Первое правило Кирхгофа	в узле цепи алгебраическая сумма сил токов равна нулю; токи, идущие к точке разветвления, и токи, исходящие из нее, следует считать величинами разных знаков
Второе правило Кирхгофа	алгебраическая сумма электродвижущих сил, действующих в произвольном замкнутом контуре, равна алгебраической сумме произведений сил токов в отдельных участках этого контура на их сопротивления:
Закон Био-Савара-Лапласа	$\sum_i \mathcal{E}_i = \sum_i I_i \cdot R_i$ <p>магнитная индукция поля $d\vec{B}$, создаваемая элементом длины dl проводника с током I в некоторой точке, определяемой радиусом-вектором \vec{r}, проведенным из элемента dl, равна</p> $d\vec{B} = \mu_0 / 4\pi \cdot (I \cdot [d\vec{l}, \vec{r}] / r^3)$
Магнитная индукция	векторная величина, численно равная отношению максимального момента силы, действующего на контур с током в данной точке поля, к магнитному моменту этого контура
Магнитный момент контура с током Магнетик	векторная величина, численно равная произведению силы тока в контуре на площадь, ограниченную контуром вещество, способное намагничиваться под действием маг-

	нитного поля
Намагниченность	характеристика намагничения, равная суммарному магнитному моменту всех частиц, заключенных в единице объема магнетика
Магнитная проницаемость вещества	величина, показывающая во сколько раз индукция магнитного поля в веществе больше, чем в вакууме
Напряженность магнитного поля	характеристика магнитного поля макротоков: $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{J} = \frac{\vec{B}}{\mu \cdot \mu_0}$
Закон Ампера	сила, действующая на элемент длины dl проводника с током I , помещенный в магнитное поле с индукцией B , равна $dF = I[dlB]$
Закон полного тока	циркуляция вектора магнитной индукции по произвольному замкнутому контуру равна алгебраической сумме токов, охватываемых этим контуром, умноженной на магнитную постоянную
Магнитная сила Лоренца Сила Лоренца	сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле результатирующая сила, действующая на заряд q , движущийся со скоростью v , со стороны магнитного поля с магнитной индукцией B и электрического поля с напряженностью E : $F = qE + q[vB]$
Электромагнитная индукция	явление, при котором в замкнутом проводящем контуре при изменении потока магнитной индукции через поверхность, ограниченную этим контуром, возникает электрический ток
Закон электромагнитной индукции Фарадея	э.д.с. электромагнитной индукции в контуре не зависит от способа изменения магнитного потока и численно равна и противоположна по знаку скорости изменения магнитного потока сквозь поверхность, ограниченную этим контуром
Индуктивность контура L	коэффициент пропорциональности между магнитным потоком и силой тока в контуре
Закон Фарадея для самоиндукции	э.д.с. самоиндукции пропорциональна и противоположна по знаку скорости изменения силы тока в контуре
Правило Ленца	индукционный ток направлен так, что его магнитное поле препятствует любому изменению магнитного потока, вызывающего этот ток
Общая формулировка закона электромагнитной индукции	всякое изменение магнитного поля во времени возбуждает в окружающем пространстве электрическое поле; циркуляция вектора напряженности E этого поля по любому неподвижному замкнутому контуру L численно равна и противоположна по знаку скорости изменения магнитного потока сквозь поверхность, ограниченную этим контуром: $\oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \frac{d\Phi}{dt}$
Электромагнитная волна	взаимосвязанное распространение в пространстве периодически изменяющихся электрического и магнитного полей
Колебательный контур	электрическая цепь, содержащая индуктивность и емкость, в которой могут возникать свободные электромагнитные колебания
Переменный ток	электрический ток, сила или направление которого (или то и другое вместе) изменяется во времени
Плотность потока энергии электромагнитной волны (век-	Количество энергии, переносимой волной за единицу времени через единичную площадку, перпендикулярную направ-

тор Умова-Пойнтинга)	лению переноса энергии
Корпускулярно-волновой дуализм	двойственность, одновременное наличие свойств и волны и частицы
Луч	линия, вдоль которой распространяется энергия световой волны
Закон независимости световых лучей	при наложении световые лучи распространяются независимо друг от друга, не возмущают друг друга
Закон прямолинейного распространения света	в однородной среде свет распространяется прямолинейно
Угол падения	угол между падающим лучом и нормалью к поверхности раздела двух сред в точке падения
Угол отражения	угол между отраженным лучом и нормалью к поверхности раздела сред в точке падения
Угол преломления	угол между преломленным лучом и нормалью к поверхности раздела двух сред в точке падения
Оптически более плотная среда	среда с бо́льшим абсолютным показателем преломления
Световой поток	поток световой энергии, оцениваемый по зрительному ощущению
Кандела (кд)	единица силы света в системе СИ
Люмен (лм)	единица светового потока, равная световому потоку, излучаемому изотропным источником силой света 1 кд в пределах телесного угла в один стерадиан
Освещенность	величина, равная отношению светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности
Светимость	величина, равная отношению светового потока, испускаемого поверхностью источника по всем направлениям, к площади этой поверхности
Яркость	величина, равная отношению силы света светящейся поверхности в данном направлении к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную данному направлению
Сила света	величина, равная отношению светового потока, излучаемого в пределах некоторого телесного угла, к телесному углу
Изотропный источник	источник, сила света которого одинакова во всех направлениях
Интенсивность волны	среднее по времени значение плотности потока энергии, переносимой волной
Когерентные волны	волны, обладающие одинаковой частотой и постоянной разностью фаз
Интерференция	явление усиления результирующих колебаний в одних точках пространства и ослабления в других, возникающее при сложении когерентных волн
Монохроматическая волна	волна одной определенной и постоянной частоты
Дифракция света	совокупность явлений, которые обусловлены волновой природой света и наблюдаются при распространении света в среде с резкими неоднородностями, проявляется в огибании световыми волнами препятствий
Дифракция Фраунгофера	дифракция в параллельных лучах
Дифракция Френеля	дифракция расходящихся (сходящихся) лучей
Зоны Френеля	зоны на волновой поверхности, построенные так, что расстояния от краев каждой зоны до точки, в которой определяется амплитуда колебаний, отличаются друг от друга на λ (λ -

Дифракционная решетка	длина волны в той среде, в которой распространяется волна) совокупность большого числа одинаковых, отстоящих друг от друга на одно и то же расстояние щелей
Период решетки	расстояние между одинаковыми точками соседних щелей
Разрешающая способность оптического прибора	способность прибора давать раздельное изображение близкорасположенных объектов (спектральных линий)
Критерий Рэлея	изображения двух одинаковых точечных источников или двух спектральных линий разрешимы (воспринимаются раздельно), если центральный максимум дифракционной картины от одного источника (линии) совпадает с первым минимумом дифракционной картины от другого
Голография	особый способ фиксирования и последующего восстановления структуры световой волны, отраженной предметом, основанный на регистрации интерференционной картины явления, обусловленные зависимостью показателя преломления вещества от длины световой волны
Дисперсия света	явления, обусловленные зависимостью показателя преломления вещества от длины световой волны
Поляризованный свет	свет, в котором направление колебаний упорядочено каким-либо образом
Поляризатор	прибор, который преобразует естественный свет в плоскополяризованный
Степень поляризации	$P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$ <p>величина, равная: I_{\max} и I_{\min} - соответственно максимальная и минимальная интенсивности частично поляризованного света, пропускаемого поляризатором</p>
Угол Брюстера	угол падения, при котором отраженный луч становится полностью поляризованным
Обыкновенный луч	один из преломленных лучей при двойном лучепреломлении, поведение которого подчиняется закону преломления
Необыкновенный луч	преломленный луч, образующийся при двойном лучепреломлении, поведение которого не подчиняется закону преломления
Оптическая ось кристалла	направление в кристалле, в котором обыкновенный и необыкновенный лучи идут с одной скоростью, не разделяясь
Дихроизм	явление сильного поглощения света с определенным направлением поляризации
Тепловое излучение	электромагнитное излучение, возникающее за счет энергии теплового движения атомов и молекул
Люминесценция	электромагнитное излучение, возбуждаемое за счет любого вида энергии, кроме внутренней, тепловой
Испускательная способность тела (спектральная плотность энергетической светимости)	поток энергии, испускаемый единицей поверхности тела в единичном интервале частот во всех направлениях
Поглощательная способность тела	<p>величина, показывающая, какая часть потока лучистой энергии, падающего на единичную площадку поверхности тела в единичном интервале частот, поглощена телом:</p> $a_{\nu T} = \frac{d\Phi_{\nu}'}{d\Phi_{\nu}}$ <p>где $d\Phi_{\nu}'$ – поглощенный поток, $d\Phi_{\nu}$ - падающий поток</p>
Абсолютно черное тело	тело, полностью поглощающее падающее на него излучение всех частот (тело с поглощательной способностью $a^{\nu T} = 1$)
Серое тело	тело, поглощательная способность которого меньше едини-

Закон Кирхгофа	<p>цы, но одинакова для всех частот, то есть $a^{\nu T} = aT = \text{const} < 1$</p> <p>отношение испускательной и поглощательной способностей не зависит от природы тела; оно является для всех тел одной и той же (универсальной) функцией частоты (длины волны) и температуры и равно испускательной способности абсолютно черного тела</p>
Закон Стефана-Больцмана	<p>энергетическая светимость абсолютно черного тела R пропорциональна четвертой степени его абсолютной температуры</p>
Закон смещения Вина	<p>длина волны λ^m, на которую приходится максимум испускательной способности абсолютно черного тела, обратно пропорциональна абсолютной температуре</p>
Формула Рэлея-Джинса	<p>формула для испускательной способности абсолютно черного тела, полученная на основе волновых представлений об излучении и классической термодинамики; согласуется с экспериментальными данными только для больших длин волн</p>
Квант	<p>конечная порция энергии, излучаемая или поглощаемая веществом, величина которой пропорциональна частоте излучения</p>
Формула Планка	<p>формула для испускательной способности абсолютно черного тела, полученная на основе квантовых представлений</p> $f(\nu, T) = \frac{2\pi\nu^2 h\nu}{c^2 e^{h\nu/(kT)} - 1}$
Внешний фотоэлектрический эффект	<p>испускание электронов веществом под действием света</p>
Уравнение Эйнштейна	<p>формула, выражающая закон сохранения энергии при фотоэффекте</p>
Фотон	<p>квант электромагнитного излучения, частица с нулевой массой покоя, энергией $E=h\nu$, импульсом $p=h\nu/c$, характеризующаяся единством корпускулярных и волновых свойств</p>
Обобщенная формула Бальмера	<p>формула, описывающая спектр атома водорода</p>
Первый постулат Бора	<p>в атоме существуют стационарные состояния, в которых он не излучает и не поглощает энергии. Стационарным состояниям атома соответствуют стационарные орбиты электронов. Движение электронов по стационарным орбитам не сопровождается излучением электромагнитных волн</p>
Второй постулат Бора	<p>момент импульса электрона на стационарной орбите равен целому кратному приведенной постоянной Планка</p>
Третий постулат Бора (правило частот)	<p>при переходе электрона с одной стационарной орбиты на другую излучается (поглощается) один фотон с энергией, равной разности энергий стационарных состояний, между которыми совершается переход</p>
Главное квантовое число	<p>целое число n, определяющее энергетические уровни электрона в атоме</p>
Волна де Бройля	<p>волновой процесс, связанный с движением любой микрочастицы</p>
Волновой пакет	<p>суперпозиция волн, мало отличающихся друг от друга по частоте</p>
Групповая скорость	<p>скорость перемещения точки, в которой амплитуда волново-</p>

Волновая функция (пси-функция)	го пакета максимальна
Условие нормировки волновой функции	комплексная функция координат и времени, описывающая состояние частицы в квантовой механике интеграл квадрата модуля волновой функции Ψ , взятый по всему пространству, равен 1: $\int_{-\infty}^{\infty} \Psi^* \Psi dV = 1$.
Принцип суперпозиции волновых функций	если Ψ^1 и Ψ^2 - волновые функции, описывающие какие-то два состояния частицы, то всякая линейная комбинация этих функций $C^1 \Psi^1 + C^2 \Psi^2$ представляет также волновую функцию той же частицы, описывающую какое-то ее состояние (C^1 и C^2 - произвольные комплексные числа)
Соотношение неопределенностей Гейзенберга для координаты и импульса	микрочастица не может иметь одновременно и определенную координату (x,y,z) и определенную соответствующую проекцию импульса (p^x, p^y, p^z), причем неопределенности этих величин удовлетворяют условиям: $\Delta x \Delta p^x \geq h$, $\Delta y \Delta p^y \geq h$, $\Delta z \Delta p^z \geq h$
Уравнение Шредингера	основное уравнение нерелятивистской квантовой механики, которое определяет волновую функцию Ψ частицы в силовом поле с потенциальной энергией $U(x,y,z,t)$
Уравнение Шредингера для стационарных состояний	уравнение Шредингера в случае стационарного (не зависящего от времени) силового поля с потенциальной энергией $U(x,y,z)$
Туннельный эффект	прохождение частиц сквозь потенциальный барьер
Коэффициент прозрачности потенциального барьера	величина, равная отношению квадрата модуля амплитуды волны де Бройля, прошедшей сквозь барьер, к квадрату модуля амплитуды волны де Бройля, падающей на барьер
Нулевая энергия	наименьшее возможное значение энергии гармонического осциллятора, равное $E^0 = \frac{1}{2} \hbar \omega$
Орбитальное квантовое число l	целое число, которое при заданном главном квантовом числе n принимает значения $l=0,1,\dots, (n-1)$ и определяет момент импульса электрона в атоме
Магнитное квантовое число m ^l	целое число, которое при заданном l может принимать значения $m_l=0,\pm 1,\pm 2,\dots,\pm l$, и определяет проекцию момента импульса электрона на некоторое направление
Спин	собственный момент импульса частицы, не связанный с ее движением в пространстве
Магнитное спиновое квантовое число	определяет проекцию спина на направление внешнего магнитного поля
Принцип Паули	в одном и том же атоме или в какой-либо другой квантовой системе не может быть двух электронов, обладающих одинаковой совокупностью четырех квантовых чисел
Кристаллическая решетка	периодически повторяющееся на протяжении всего кристалла расположение составляющих его частиц
Молекулярные кристаллы	кристаллы, в узлах решетки которых располагаются определенным образом ориентированные молекулы, связь между

Функция распределения Ферми-Дирака	<p>которыми осуществляется ван-дер-ваальсовскими силами функция, описывающая распределение электронов по состояниям с различной энергией</p> $f(E) = \frac{1}{e^{(E-E_F)/kT} + 1},$ <p>где k – постоянная Больцмана, T – температура, E^F - уровень Ферми</p>
Полупроводники	<p>вещества, удельное сопротивление которых изменяется в широком диапазоне от 10^{-5} до 10^8 Ом·м и очень быстро уменьшается с повышением температуры</p>
Дырка	<p>вакантное состояние в валентной зоне, возникающее в результате перехода электрона в зону проводимости</p>
Полупроводник n-типа	<p>примесный полупроводник с электронным механизмом проводимости</p>
p-n-переход	<p>тонкий слой на границе между двумя областями одного и того же кристалла, отличающимися типом примесной проводимости</p>
Атомная единица массы (а.е.м.)	<p>единица измерения массы, принятая в ядерной физике, 1 а.е.м. $\sim 1,66 \cdot 10^{-27}$ кг</p>
Дефект массы ядра	<p>величина, характеризующая уменьшение суммарной массы при образовании ядра из составляющих его нуклонов</p>
Радиоактивность	<p>самопроизвольное превращение одних атомных ядер в другие, сопровождающееся испусканием элементарных частиц или легких ядер</p>
Постоянная распада	<p>характерная для данного радиоактивного вещества константа, равная вероятности распада ядра за единицу времени</p>
Период полураспада	<p>время, за которое распадается половина первоначального количества ядер</p>
Активность радиоактивного препарата	<p>число распадов, происходящих в препарате за единицу времени</p>
Ядерная реакция	<p>процесс сильного взаимодействия атомного ядра с элементарной частицей или с другим ядром, приводящий к преобразованию ядра (или ядер)</p>
Критическая масса	<p>минимальная масса делящегося вещества, при которой возникает цепная реакция деления</p>
Коэффициент размножения нейтронов	<p>величина, равная отношению количеств нейтронов, рождающихся в двух последующих поколениях</p>