

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Физика Б1.Б.10

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Филиппова Е.А.

Рецензент(ы):

Фишман А.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 250517

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Филиппова Е.А.
Кафедра общей физики Отделение физики, Elena.Filippova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

формирование у учащихся:

- базовых знаний в области Физики, умение решать простейшие вопросы и задачи классической физики, а также междисциплинарные задачи;
- приобретение теоретической базы и практических навыков для работы с основными физическими приборами

Изучение базовых положений физики, являются необходимыми для освоения физических основ гидрометеорологии и являются основой для формирования естественнонаучного мышления и базисом для понимания более узких прикладных дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.10 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.04 Гидрометеорология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3, 4 семестры.

Дисциплина Б1.Б.9. "Физика " является базовой частью модуля "Физика" (блок 1) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 05.03.04 "Гидрометеорология". Изучение данной дисциплины базируется на школьной подготовке студентов по математике и физике.

Дисциплина читается на 1-2 курсе во 2, 3, 4 семестре. Форма контроля 2, 3 семестр - экзамен, в 4 семестре - зачет.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Фундаментальные понятия и законы классической механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики, атомной физики

2. должен уметь:

Использовать знания законов физики для освоения физических основ гидрометеорологии. Использовать методы физического исследования механических и термодинамических, электрических, магнитных и оптических процессов.

Решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты

Строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат;

3. должен владеть:

Обладать теоретическими знаниями в области общей физики;
 Способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области физики;
 Навыками работы со справочной и учебной литературой, находить другие необходимые источники информации и работать с ними;
 Практическими навыками работы с основными физическими приборами.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Владеть основными компетенциями

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) 324 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре; зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет физики. Роль опыта и теории в физическом исследовании. Пространство и время. Свойства симметрии. Кинематика материальной точки. Кинематика абсолютно твердого тела.	2	1	2	1	1	
2.	Тема 2. Законы динамики. Динамика системы материальных точек.	2	2	2	1	1	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Описание движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Силы в природе.	2	3	2	1	1	
4.	Тема 4. Силы в природе. Трение. Природа сил трения. Виды трения. Как управлять трением. Силы упругости и деформации. Виды деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.	2	4	2	0	1	
5.	Тема 5. Законы сохранения.	2	5	2	2	1	Контрольная работа
6.	Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.	2	6	2	1	1	Контрольная работа
7.	Тема 7. Движение жидкостей и газов.	2	7	2	1	1	Устный опрос
8.	Тема 8. Гармонические колебания.	2	8	2	0	1	
9.	Тема 9. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.	2	9	2	2	1	
10.	Тема 10. Упругие волны.	2	10	2	1	1	Устный опрос
11.	Тема 11. Модель идеального газа. Температура. Распределение Максвелла.	2	11	2	1	1	
12.	Тема 12. Распределение Больцмана.	2	12	2	1	1	
13.	Тема 13. Первое начало термодинамики.	2	13	2	2	1	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Второе начало термодинамики. Энтропия.	2	14	2	1	1	Тестирование
15.	Тема 15. Реальные газы, жидкости и твердые тела.	2	15	2	1	1	
16.	Тема 16. Фазовые переходы.	2	16	2	0	1	Тестирование
17.	Тема 17. Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Потенциал и разность потенциалов.	3	1,2	4	0	2	Устный опрос
18.	Тема 18. Проводники в электрическом поле. Емкость и ее единицы. Конденсаторы. Электрическое поле Земли.	3	3	4	0	0	
19.	Тема 19. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации.	3	4,5	4	0	0	
20.	Тема 20. Постоянный электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа.	3	6	2	0	2	Тестирование
21.	Тема 21. Элементы физики твердого тела. Основные идеи квантовой теории электронного газа и ее применение к металлам, полупроводникам и диэлектрикам.	3	7,8	4	0	3	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
22.	Тема 22. Магнитное поле. Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Индукция и направленность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.	3	9,10	4	0	3	Устный опрос
23.	Тема 23. Магнетизм вещества. Намагничивание вещества. Модель молекулярных токов. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе.	3	11,12	4	0	0	
24.	Тема 24. Переменный ток. Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока.	3	13	4	0	3	Устный опрос
25.	Тема 25. Электрические колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Затухающие	3	14	2	0	2	
26.	Тема 26. Электромагнитное поле. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.	3	15,16	4	0	3	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
28.	Тема 28. Предмет оптики. Спектр электромагнитных волн. Основные законы геометрической оптики.	4	1	2	0	2	
29.	Тема 29. Интерференция света.	4	2,3	4	0	2	
30.	Тема 30. Дифракция света.	4	4,5	6	0	2	
31.	Тема 31. Поляризация света.	4	6,7	4	0	2	
32.	Тема 32. Дисперсия света.	4	8,9	4	0	2	
33.	Тема 33. Поглощение и рассеяние света.	4	10,11	4	0	2	
34.	Тема 34. Тепловое излучение	4	12,13	4	0	2	
35.	Тема 35. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Спектральные закономерности излучения.	4	14	2	0	2	
36.	Тема 36. Строение атома. Атомное ядро.	4	15	2	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Экзамен
	Итого			100	16	50	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет физики. Роль опыта и теории в физическом исследовании. Пространство и время. Свойства симметрии. Кинематика материальной точки. Кинематика абсолютно твердого тела.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет физики. Роль опыта и теории в физическом исследовании. Система единиц. Основные кинематические характеристики движения материальной точки: путь, перемещение, скорость, ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение при криволинейном движении. Кинематика движения абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Кинематика равнопеременного движения. Прямолинейное движение, движение тела, брошенного под углом к горизонту, Движение по окружности.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Определение плотности твердых тел. Теория ошибок. Оценка погрешности измерений.

Тема 2. Законы динамики. Динамика системы материальных точек.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные законы динамики. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Закон инерции (1 закон Ньютона). Основное динамическое уравнение движения тел. 2 закон Ньютона в дифференциальной форме. Импульс материальной точки. 3 закон Ньютона.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Движение тел под действием различных сил. Основное динамическое уравнение. Движение по наклонной плоскости. Движение материальной точки по окружности.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Экспериментальная проверка второго закона Ньютона.

Тема 3. Описание движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Силы в природе.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Описание движения материальной точки неинерциальных системах отсчета. Силы инерции в поступательно движущейся системе отсчета. Вращающаяся система отсчета. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Влияние вращения Земли на ускорение свободного падения. Приливы.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Силы на наклонной плоскости. Упругие силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников.

Тема 4. Силы в природе. Трение. Природа сил трения. Виды трения. Как управлять трением. Силы упругости и деформации. Виды деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Силы в природе. Трение. Природа сил трения. Сухое трение скольжения и качения. Сила трения покоя. Вязкое трение. Силы упругости и деформации. Виды деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Силы на наклонной плоскости. Определение коэффициента трения.

Тема 5. Законы сохранения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Консервативные силы. Потенциальная энергия тел в поле силы тяжести. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения полной механической энергии.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Закон сохранения импульса.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Определение скорости пули с помощью крутильного маятника. Экспериментальная проверка закона сохранения импульса при движении на плоскости.

Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Динамика абсолютно твердого тела. Основное уравнение динамики. Момент сил. Момент инерции. Теорема Гюйгенса - Штейнера. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы. Кинетическая энергия вращающегося тела.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Закон сохранения полной механической энергии.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Проверка основного уравнения вращательной динамики с помощью прибора Обербека. Определение момента инерции махового колеса. Определение момента инерции физического маятника. Определение моментов инерции симметричных тел разной формы.

Тема 7. Движение жидкостей и газов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные законы гидростатики. Движение идеальной жидкости в потоке. Поле вектора скорости. Линии тока. Стационарный поток. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и его следствия. Критерий применимости уравнения Бернулли. Число Рейнольдса. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Закон Пуазейля для ламинарных потоков.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Динамика вращательного движения.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Определение кинематических характеристик молекул газа при протекании их через капилляр.

Тема 8. Гармонические колебания.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Гармонические колебания. Кинематика колебаний. Графическое представление гармонических колебаний. Уравнение свободных незатухающих колебаний на примере пружинного и математического маятников. Энергия гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Определение частоты камертона методом биений.

Тема 9. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Время релаксации колебаний. Декремент и логарифмический декремент затухания. Добротность. Аперриодический разряд. Вынужденные колебания. Резонанс.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Гармонические колебания.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Определение декремента затухания пружинных маятников. Изучение свободных и вынужденных колебаний торсионного маятника. Изучение явления резонанса торсионного маятника.

Тема 10. Упругие волны.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Упругие волны. Продольные и поперечные волны. Фазовая скорость и длина волны. Уравнение бегущей волны. Свойства волн. Интерференция волн. Стоячая волны. Звук. Объективные и субъективные характеристики звука. Тембр звука. Эффект Допплера.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Упругие волны.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Исследование волн на поверхности воды. Изучение эффекта Допплера ультразвуковых волн.

Тема 11. Модель идеального газа. Температура. Распределение Максвелла.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Постулаты МКТ. Силы взаимодействия между молекулами. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах. Основное уравнение МКТ газов. Температура как мера средней кинетической энергии молекул. Распределение молекул по скоростям (Максвелла).

практическое занятие (1 часа(ов)):

Изопроцессы в газах. Уравнение состояния идеального газа.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Законы идеального газа.

Тема 12. Распределение Больцмана.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Молекулы в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение молекул по потенциальным энергиям (Больцмана). Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Процессы в газах.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Определение вязкости жидкости методом Стокса. Изучение зависимости вязкости жидкости от температуры.

Тема 13. Первое начало термодинамики.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Внутренняя энергия как функция состояния газа. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Работа газа. Теплота, способы теплопередачи. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Теплоемкость газа. Уравнение Майера. Уравнение теплового баланса.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Работа газа. Первое начало термодинамики.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Определение коэффициента Пуассона и изохорической теплоемкости воздуха. Определение показателя адиабаты разных газов резонансным методом. Определение удельной теплоемкости твердых тел.

Тема 14. Второе начало термодинамики. Энтропия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обратимые и необратимые процессы. Тепловые машины. Коэффициент полезного действия. Идеальная тепловая машина. Теоремы Карно. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Статистическая интерпретация энтропии.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Теплоемкость газов. Уравнение теплового баланса. Адиабатический процесс.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Преобразование различных видов энергии в тепло. Исследование режимов работы двигателя на нагретом воздухе.

Тема 15. Реальные газы, жидкости и твердые тела.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов. Насыщенные пары. Метастабильные состояния пересыщенного пара и перегретой жидкости. Критическое состояние, критические параметры. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью. Смачивание. Капиллярность.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Контрольная работа.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Определение коэффициента поверхностного натяжения воды. Определение коэффициента объемного расширения жидкостей. Наблюдение критического состояния эфира.

Тема 16. Фазовые переходы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие фазы вещества. Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Диаграмма состояния. Тройная точка.

лабораторная работа (1 часа(ов)):

Определение скрытой теплоты фазового перехода плавления льда и испарения воды.

Тема 17. Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Потенциал и разность потенциалов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Дать общие представления о природе электростатического поля, электростатических зарядах. Привести формулы закона Кулона, электро статического поля, создаваемого точечным зарядом, сложения электростатических полей и др. Доказать теорему Гаусса. Рассмотреть физический смысл понятий потенциал и разность потенциалов. Показать на примерах использование этих формул для расчёта электростатических полей и потенциалов в случае различных расположений электрических зарядов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Исследование эквипотенциальных поверхностей в электролитической ванне.

Тема 18. Проводники в электрическом поле. Электроёмкость и ее единицы. Конденсаторы. Электрическое поле Земли.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Рассмотреть распределение зарядов в проводнике. Дать определение электроёмкости. Рассмотреть распределение зарядов и потенциалов в случае последовательного и параллельного соединения конденсаторов. Рассмотреть природу электрического поля Земли.

Тема 19. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Ввести понятие дипольного момента, вектора поляризации. Вывести его формулу и дать понятие поверхностной плотности заряда, диэлектрической восприимчивости и проницаемости. Вектор электрической индукции. Полярные и неполярные диэлектрики. Сегнетоэлектрики и их свойства. Пьезоэлектрический эффект.

Тема 20. Постоянный электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Рассмотреть природу электрического тока и дать закон Ома для полной цепи. Вывести формулу для закона Ома в дифференциальной форме. Для разветвлённых электрических цепей сформулировать правила Кирхгофа и правила знаков. Рассмотреть зависимость сопротивления от температуры и явление сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Проверка закона Ома и измерение удельного сопротивления. Правила Кирхгофа.

Тема 21. Элементы физики твердого тела. Основные идеи квантовой теории электронного газа и ее применение к металлам, полупроводникам и диэлектрикам.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Элементы физики твёрдого тела. Основные понятия квантовой теории и принципы заполнения энергетических зон в металлах и диэлектриках. Энергия Ферми. Явление Зеебека и контактная разность потенциалов. Принципы работы термопары. Полупроводники их свойства и использование.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Эффект Зеебека. Определение термо ЭДС как функции разности температур. Измерение температурной зависимости сопротивления металлов. Измерение температурной зависимости сопротивления полупроводников.

Тема 22. Магнитное поле. Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Индукция и направленность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Магнитное поле. Опыты Эрстеда. Закон Ампера как взаимодействие двух элементов с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о полном токе. Вывод формулы силы Лоренца. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Явления самоиндукции и взаимной индукции, и их проявления на практике.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Изучение силы взаимодействия проводников с током. Определение удельного заряда электрона. Измерение ЭДС индукции в проводящей рамке, движущейся в магнитном поле. Измерение индукции магнитного поля Земли методом вращающейся индукционной катушки.

Тема 23. Магнетизм вещества. Намагничивание вещества. Модель молекулярных токов. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Магнетизм вещества. Магнитный момент тока, модель молекулярных токов и вывод формулы вектора намагничивания. Магнитная проницаемость восприимчивость веществ. Классификация магнитных материалов. Ферромагнетики и их основные четыре свойства. Магнитное поле Земли, его основные параметры и механизм его возникновения.

Тема 24. Переменный ток. Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Переменный ток и его формы. Прохождение переменного тока через индуктивность и ёмкость. Сдвиг фаз между током и напряжением. Векторные диаграммы и закон Ома для переменного тока. Вывести формулу мощности для переменного тока.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Измерение импеданса в цепях с конденсатором и омическим сопротивлением. Измерение импеданса в цепях с катушкой индуктивности и омическим сопротивлением.

Тема 25. Электрические колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Затухающие

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электрические колебания в колебательном контуре. Рассмотреть случаи "идеального" контура, "реального" контура и вынужденные колебания в последовательном колебательном контуре. Резонанс напряжений и его применение.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Свободные электромагнитные колебания

Тема 26. Электромагнитное поле. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Взаимосвязь электрических и магнитных полей. 1-е и 2-е положения теории Максвелла. Ток смещения. Дать уравнения Максвелла в интегральной форме и показать их физический смысл. Рассмотреть механизм образования электромагнитных волн и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

лабораторная работа (3 часа(ов)):

Изучение электромагнитных волн дециметрового диапазона в двух проводной линии

Тема 28. Предмет оптики. Спектр электромагнитных волн. Основные законы геометрической оптики.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Спектр электромагнитных волн и диапазон волн относящийся к оптике. законы геометрической оптики- отражения и преломления света. Изображения в сферических зеркалах. Полное внутренне отражение. Преломление на сферической поверхности. Формула линзы. Построение изображений для собирающей и рассеивающей линз. Телескоп и микроскоп.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Выполнение работ на геометрическую оптику : " Изучение Центрированных оптической системы", "определение показателя преломления" , "простейшие оптические системы"

Тема 29. Интерференция света.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Интерференция световых волн. Когерентность, получение когерентных оптических волн. Опыт Юнга: Интерференция от двух щелей.Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики. Интерферометр Майкельсона.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лабораторные работы: Зеркало Ллойда, Интерференционные светофильтры, кольца Ньютона

Тема 30. Дифракция света.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Дифракция на одной щели. Распределение интенсивности в дифракционной картине от одной щели. Дифракция в опыте с интерференцией от двух щелей. Ограничение разрешающей способности. Критерий Релея. Разрешающая способность телескопов и микроскопов. Дифракционная решетка.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лаб.работы Дифракция Фраунгофера на щели. Одно- и двумерные решетки. Зонная пластинка.

Тема 31. Поляризация света.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Плоскость поляризации.Закон Малюса. Поляризация при отражении. Угол Брюстера. Оптическая активность. Оптическая анизотропия: двойное лучепреломлений и дихроизм. Круговая и эллиптическая поляризация.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лабораторные работы: Получение и исследование поляризованного света, Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации, Исследование линейно - поляризованного света и проверка закона Малюса Изучение вращения плоскости поляризации на поляриметре.

Тема 32. Дисперсия света.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Групповая скорость. Элементарная теория дисперсии.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лабораторная работа по Измерению нормальной дисперсии

Тема 33. Поглощение и рассеяние света.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Поглощение света. Закон Бугера. Рассеяние света. Закон Релея. Эффект Вавилова-Черенкова.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лабораторные работы : Поглощение света, Анализ солнечного спектра

Тема 34. Тепловое излучение

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Тепловое излучение. Правило Прево. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула излучения Планка. Оптическая пирометрия. Источники света.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Экспериментальная проверка закона Стефана-Больцмана

Тема 35. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Спектральные закономерности излучения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фотоэффект. Законы Столетова. Корпускулярная теория света и фотоэффект. Эффект Комптона. Фотоны и рождение пар. Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип дополнительности. Волновая природа материи. Дебройлевская длина волны. Электронный микроскоп. Закономерности в атомных спектрах.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Изучение законов фотоэффекта

Тема 36. Строение атома. Атомное ядро.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Боровская теория атома. Модель атома Томпсона. Опыты по рассеянию альфа частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Элементарная боровская теория водородного атома. Квантово-механическая теория водородного атома. Уравнение Шредингера. Состав и характеристика ядерного ядра. Масса и энергия связи ядра. Природа ядерных сил. Радиоактивность. Ядерные реакции. Термоядерные реакции. Элементарные частицы.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Законы сохранения.	2	5	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
6.	Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.	2	6	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
7.	Тема 7. Движение жидкостей и газов.	2	7	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
10.	Тема 10. Упругие волны.	2	10	подготовка к устному опросу	7	устный опрос
14.	Тема 14. Второе начало термодинамики. Энтропия.	2	14	подготовка к тестированию	7	тестирование
16.	Тема 16. Фазовые переходы.	2	16	подготовка к тестированию	7	тестирование
17.	Тема 17. Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Потенциал и разность потенциалов.	3	1,2	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
20.	Тема 20. Постоянный электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа.	3	6	подготовка к тестированию	4	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
21.	Тема 21. Элементы физики твердого тела. Основные идеи квантовой теории электронного газа и ее применение к металлам, полупроводникам и диэлектрикам.	3	7,8	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
22.	Тема 22. Магнитное поле. Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Индукция и направленность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.	3	9,10	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
24.	Тема 24. Переменный ток. Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока.	3	13	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
26.	Тема 26. Электромагнитное поле. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.	3	15,16	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
28.	Тема 28. Предмет оптики. Спектр электромагнитных волн. Основные законы геометрической оптики.	4	1	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
29.	Тема 29. Интерференция света.	4	2,3	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
30.	Тема 30. Дифракция света.	4	4,5	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
31.	Тема 31. Поляризация света.	4	6,7	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
32.	Тема 32. Дисперсия света.	4	8,9	подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
33.	Тема 33. Поглощение и рассеяние света.	4	10,11	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
34.	Тема 34. Тепловое излучение	4	12,13	подготовка к устному опросу	3	устный опрос
35.	Тема 35. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Спектральные закономерности излучения.	4	14	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
36.	Тема 36. Строение атома. Атомное ядро.	4	15	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
	Итого				86	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- лекции с использованием демонстрации опытов и ярких явлений в физике,
- обучение навыкам и приёмам решения простейших задач;
- проведение физического практикума
- самостоятельная работа студентов,
- консультации.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Предмет физики. Роль опыта и теории в физическом исследовании. Пространство и время. Свойства симметрии. Кинематика материальной точки. Кинематика абсолютно твердого тела.

Тема 2. Законы динамики. Динамика системы материальных точек.

Тема 3. Описание движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Силы в природе.

Тема 4. Силы в природе. Трение. Природа сил трения. Виды трения. Как управлять трением. Силы упругости и деформации. Виды деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.

Тема 5. Законы сохранения.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Тело массой $m = 1$ кг движется по столу, имея в начальной точке скорость $v_0 = 2$ м/с. Достигнув края стола, высота которого $h = 1$ м, тело падает. Коэффициент трения тела о стол $k = 0,1$. Определить количество теплоты, выделившееся при неупругом ударе о землю. Путь, пройденный телом по столу $s = 2$ м.
2. Стальной шарик массой $m = 20$ г, падая с высоты $h_1 = 1$ м на стальную плиту, отскакивает от нее на высоту $h_2 = 81$ см. Найти: а) импульс силы, действовавшей на плиту во время удара; б) количество теплоты, выделившееся при ударе.

Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. На скамье Жуковского сидит человек и держит в вытянутых руках гири по 10кг каждая. Расстояние от каждой гири до оси вращения скамьи $l_1 = 50$ см. Скамья вращается с частотой $n_1 = 1$ с⁻¹. Как изменится частота вращения скамьи и какую работу произведет человек, если он сожмет руки так, что расстояние от каждой гири до оси уменьшится до $l_2 = 20$ см? Момент инерции человека и скамьи относительно оси вращения $J_0 = 2,5$ кг.м². Ось вращения проходит через центр масс человека и скамьи. 2. Маховик радиусом 10 см насажен на горизонтальную ось. На обод маховика намотан шнур, к которому привязан груз массой $m = 800$ г. Опускаясь равноускоренно, груз прошел расстояние $s = 160$ см за время $t=2$ с. Определить момент инерции J маховик

Тема 7. Движение жидкостей и газов.

устный опрос, примерные вопросы:

1. Что такое идеальная жидкость? 2. Стационарный и нестационарный поток. 3. Линии тока и трубки тока. 4. Уравнение неразрывности. 5. Течение вязкой жидкости.

Тема 8. Гармонические колебания.

Тема 9. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.

Тема 10. Упругие волны.

устный опрос, примерные вопросы:

Определение волнового процесса. Продольные и поперечные волны. Основные количественные характеристики волны - фазовая скорость и длина волны. Уравнение плоской бегущей волны.

Тема 11. Модель идеального газа. Температура. Распределение Максвелла.

Тема 12. Распределение Больцмана.

Тема 13. Первое начало термодинамики.

Тема 14. Второе начало термодинамики. Энтропия.

тестирование, примерные вопросы:

1. Из всех циклических процессов в термодинамике, идущих при данной минимальной и максимальной температурах, наибольшим коэффициентом полезного действия обладают обратимые машины, при этом их КПД не зависит от рабочего тела, а определяется температурой нагревателя и холодильника. Это формулировка: первого закона термодинамики второго закона термодинамики третьего закона термодинамики уравнения теплового баланса теоремы Карно 2. В природе невозможен такой циклический процесс, единственным результатом которого было бы превращение теплоты, получаемой системой от нагревателя или окружающей среды в работу. Это формулировка: первого закона термодинамики второго закона термодинамики третьего закона термодинамики второго закона термодинамики уравнения теплового баланса 3. Третьему началу термодинамики соответствует следующая формулировка: Изменение внутренней энергии системы равно сумме сообщенного ей количества теплоты и работы, произведенной над системой внешними силами. Из всех циклических процессов в термодинамике, идущих при данной минимальной и максимальной температурах, наибольшим коэффициентом полезного действия обладает цикл Карно. Количество теплоты, сообщенное системе, расходуется на увеличение ее внутренней энергии и на работу, совершаемую системой против внешних сил. Абсолютный нуль температуры недостижим; к нему можно лишь асимптотически приближаться. 4. В теплоизолированной комнате находится включенный в электросеть холодильник с открытой дверцей морозильной камеры. Температура в комнате будет со временем: оставаться постоянной, т.к. холодильник охлаждает воздух в морозильной камере, а радиатор на задней стенке холодильника его нагревает понижаться, т.к. холодильник охлаждает воздух в морозильной камере сильнее, чем радиатор на его задней стенке нагревает окружающий воздух увеличиваться, т.к. холодильник охлаждает воздух в морозильной камере меньше, чем радиатор на его задней стенке нагревает окружающий воздух 5. С увеличением степени упорядоченности термодинамической системы ее энтропия: возрастает; убывает остается постоянной 6. С увеличением степени разупорядоченности термодинамической системы ее энтропия: возрастает убывает остается постоянной

Тема 15. Реальные газы, жидкости и твердые тела.

Тема 16. Фазовые переходы.

тестирование , примерные вопросы:

1. При кристаллизации температура вещества: увеличивается уменьшается не изменяется равна 0 °С стремится к абсолютному нулю 2. При конденсации температура вещества: увеличивается уменьшается не изменяется равна 0 °С стремится к абсолютному нулю 3. При плавлении температура вещества: увеличивается уменьшается не изменяется равна 0 °С стремится к абсолютному нулю 4. При кипении температура жидкости: увеличивается уменьшается не изменяется равна 100 °С стремится к абсолютному нулю 5. При кристаллизации вещества теплота: выделяется поглощается не изменяется 6. При конденсации вещества теплота: выделяется поглощается не изменяется 7. При плавлении вещества теплота: выделяется поглощается не изменяется

Тема 17. Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Потенциал и разность потенциалов.

устный опрос , примерные вопросы:

Знать физический смысл и основные формулы: закона Кулона, формулы расчёта электрических полей и потенциалов создаваемых различными конфигурациями зарядов, расположенных в вершинах квадрата, равностороннего треугольника, шестиугольника и др. Уметь пользоваться теоремой Остроградского Гаусса для расчёта полей создаваемых заряженными шарами, цилиндрами и безграничными плоскостями. 1. Рассчитать напряженность электрического поля и потенциал созданного 3 точечными положительными зарядами Q расположенными в вершинах равностороннего треугольника в центре одной из сторон треугольника а. 2. Используя теорему Гаусса рассчитать напряженность поля E внутри и вне заряженного шара, цилиндра.

Тема 18. Проводники в электрическом поле. Емкость и ее единицы. Конденсаторы. Электрическое поле Земли.

Тема 19. Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации.

Тема 20. Постоянный электрический ток. Закон Ома в дифференциальной форме. Правила Кирхгофа.

тестирование , примерные вопросы:

Овладеть методами расчёта разветвлённых электрических цепей с использованием правил Кирхгофа и правил сложения последовательно и параллельно соединённых сопротивлений.

Тема 21. Элементы физики твердого тела. Основные идеи квантовой теории электронного газа и ее применение к металлам, полупроводникам и диэлектрикам.

устный опрос , примерные вопросы:

Усвоить материал по методике измерения температур электрическими методами. Знать методы работы и способы включения термопар. Познакомиться со строением и методами работы с полупроводниками. Знать физический смысл энергии Ферми. Усвоить принципы отличия металлов от диэлектриков с точки зрения уровня Ферми.

Тема 22. Магнитное поле. Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Индукция и направленность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.

устный опрос , примерные вопросы:

Знать физический смысл и основные формулы закона Ампера, Био-Савара Лапласа, закона электромагнитной индукции Фарадея, явления самоиндукции и взаимной индукции.

Тема 23. Магнетизм вещества. Намагничивание вещества. Модель молекулярных токов. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе.

Тема 24. Переменный ток. Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока.

устный опрос , примерные вопросы:

Уметь строить векторные диаграммы в случае включения в цепь индуктивности и электроёмкости. Понимать смысл сдвига фаз между током и сопротивлением.

Тема 25. Электрические колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Затухающие

Тема 26. Электромагнитное поле. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Основные положения теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.

устный опрос , примерные вопросы:

Освоить понятия: ток смещения и ток проводимости; понимать различие и сходство между ними. Знать физический смысл уравнений Максвелла. Уметь нарисовать электромагнитную волну, распространяющуюся в пространстве.

Тема 28. Предмет оптики. Спектр электромагнитных волн. Основные законы геометрической оптики.

устный опрос , примерные вопросы:

Законы геометрической оптики

Тема 29. Интерференция света.

устный опрос , примерные вопросы:

Расчет интерференционной картины. Когерентность

Тема 30. Дифракция света.

устный опрос , примерные вопросы:

Дифракция. Анализ дифракционной картины, полученной при выполнении лабораторной работы

Тема 31. Поляризация света.

устный опрос , примерные вопросы:

коллоквиум по темам Интерференция, дифракция, поляризация света и геометрическая оптика. В качестве примерных вопросов см. соответствующие вопросы из билетов для зачета.

Тема 32. Дисперсия света.

устный опрос , примерные вопросы:

Анализ результатов полученных при выполнении лабораторных работ на дисперсию света

Тема 33. Поглощение и рассеяние света.

устный опрос , примерные вопросы:

Анализ результатов выполнения лабораторных работ на поглощение или рассеяние света.

Тема 34. Тепловое излучение

устный опрос , примерные вопросы:

Законы излучения абсолютно черного тела Оптическая пирометрия

Тема 35. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Спектральные закономерности излучения.

устный опрос , примерные вопросы:

Законы фотоэффекта

Тема 36. Строение атома. Атомное ядро.

устный опрос , примерные вопросы:

Модели строения атома и атомного ядра.

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНУ (2 СЕМЕСТР)

1. Кинематика материальной точки. Поступательное движение.
2. Давление внутри жидкости. Закон Архимеда.
3. Состояние вещества. Параметры состояния. Идеальный газ.

II

1. Движение материальной точки по криволинейной траектории, по окружности.

2. Гидро- и аэродинамика. Уравнение Бернулли.

3. Изопроцессы. Уравнение состояния.

III

1. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Принцип относительности.

2. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса.

3. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение.

IV

1. Центр масс. Теорема о движении центра масс системы.

2. Формула Пуазейля.

3. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Степени свободы молекул.

V

1. Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса

2. Силы, действующие на тело в потоке. Формула Стокса.

3. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики.

VI

1. Законы Ньютона. Виды сил.

2. Гармонические колебания. Уравнение и решение. Пружинный маятник.

3. Внутренняя энергия идеального газа.

VII

1. Пространство и время, их свойства.

2. Сложение колебаний, происходящих в одном направлении.

3. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении.

VIII

1. Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса.

2. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.

3. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты.

IX

1. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера.

2. Свободные колебания. Маятники.

3. Первое начало термодинамики. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении.

X

1. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Космические скорости.

2. Затухающие колебания. Уравнение и решение. Декремент затухания. Добротность.

3. Работа идеального газа при различных процессах.

XI

1. Реактивное движение. Уравнение Мещерского.

2. Упругие волны. Монохроматическая волна, ее формула и характеристики.

3. Распределение Максвелла. Средняя, вероятная и средне-квадратичная скорости молекул газа.

XII

1. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии.

2. Монохроматическая волна, ее формула и характеристики.

3. Максвелловское распределение молекул по скоростям.

XIII

1. Кинетическая и потенциальная энергии.
2. Стоячие волны.
3. Средняя, вероятная и средне-квадратичная скорости молекул газа.

XIV билет

1. Закон сохранения и превращения энергии в механике.
2. Звук.
3. Средняя длина свободного пробега молекул газа.

XV билет

1. Закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
2. Звук. Эффект Доплера.
3. Явления переноса.

XVI билет

1. Момент инерции тела. Теорема о переносе осей (теорема Гюйгенса-Штейнера).
2. Упругие свойства твердых тел. Типы деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.
3. Диффузия

XVII билет

1. Момент силы. Момент импульса.
2. Кинематика материальной точки.
3. Первое начало термодинамики. Уравнение адиабаты.

XVIII билет

1. Закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.
2. Гармонические колебания. Уравнение и решение. Пружинный маятник.
3. Методы описания систем с большим количеством частиц: динамический, статистический и термодинамический.

XIX билет

1. Закон сохранения момента импульса.
2. Свободные колебания. Физический и математический маятники.
3. Второе начало термодинамики (формулировки Кельвина и Клаузиуса).

XX

1. Закон сохранения и превращения энергии в механике.
2. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса.
3. Тепловые машины. Работа при круговых процессах.

XXI

1. Понятие о гироскопах
2. Звук. Эффект Доплера.
3. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых процессов и цикла Карно.

XXII

1. Упругие свойства твердых тел. Типы деформаций. Закон Гука.
2. Закон всемирного тяготения. Космические скорости.
3. Энтропия. Вероятность состояния. Закон неубывания энтропии.

XXIII

1. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.

2. Затухающие колебания. Уравнение и решение. Декремент затухания. Добротность.
3. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

XXIV

1. Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
2. Стоячие волны.
3. Изотермы реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

XXV

1. Движение материальной точки по криволинейной траектории, по окружности.
2. Свободные колебания. Физический и математический маятники.
3. Переходы в системе газ-пар-жидкость. Критическое состояние.

XXVI

1. Консервативные и неконсервативные силы.
2. Гидро- и аэродинамика. Уравнение Бернулли.
3. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение.

XXVII

1. Закон сохранения и превращения энергии в механике.
2. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Испарение и кипение.
3. Закон Гука. Энергия упругой деформации.

XXVIII

1. Кинетическая и потенциальная энергии.
2. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
3. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Капиллярные явления.

XXIX

1. Момент инерции тела. Теорема о переносе осей.
2. Гармонические колебания. Уравнение и решение. Пружинный маятник.
3. Распределение Максвелла. Средняя, вероятная и средне-квадратичная скорости молекул газа.

XXX

1. Момент силы. Момент импульса.
2. Энтропия. Вероятность состояния. Закон неубывания энтропии.
3. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Степени свободы молекул.

БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНУ (3 СЕМЕСТР)

- 1) Электростатическое поле. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
- 2) Магнитное поле в веществе. Модель молекулярных токов. Вектор намагничивания.
- 3) Найти емкость цилиндрического конденсатора используя связь между U и E .
2. 1) Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа и их применение.
- 2) Явление самоиндукции. Индуктивность контура.
- 3) Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
3. 1) Сила и плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме.
- 2) Закон электромагнитной индукции Фарадея. Его применение.
- 3) Какую функцию выполняет металлический экран в приборах?
4. 1) Механизмы поляризации диэлектриков. Вектор поляризации, вектор электрической индукции и их связь с напряженностью электрического поля.
- 2) Магнитное поле. Закон Ампера.

- 3) Найти E , создаваемое бесконечно длинным заряженным цилиндром.
5. 1) Закон Ома для переменного тока. Векторные диаграммы.
2) Индукция и направленность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
3) Параллельное соединение конденсаторов. Ёмкость системы в случае последовательного соединения конденсаторов.
6. 1) Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал точечного заряда и пространственного распределения зарядов.
2) Виды конденсаторов. Электроёмкость и её единицы.
3) Уравнения Максвелла в интегральной форме.
7. 1) Теорема Остроградского-Гаусса в интегральной форме. Определить электрическое поле в трех случаях распределения зарядов.
2) Как полностью передать заряд от одного проводящего заряженного тела другому.
3) Затухающие электрические колебания в "реальном" колебательном контуре. Добротность контура.
8. 1) Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в "идеальном" контуре. Формула Томсона.
2) Найти ёмкость сферического конденсатора.
3) Элементы зонной теории твёрдого тела. Энергетические зоны в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Электропроводность металлов.
9. 1) Электроёмкость. Конденсаторы. Ёмкость системы в случае параллельного соединения конденсаторов.
2) Распределение зарядов по поверхности металлического проводника.
3) Действие магнитного поля на проводник с током и движущийся заряд. Сила Лоренца.
10. 1) Энергия электрического поля. Плотность энергии электрич. поля.
2) Найти напряжённость электрического поля, создаваемого бесконечно длинной заряженной нитью.
3) Полупроводники. Электронные и дырочные носители тока. Полупроводниковый выпрямитель и детектор.
11. 1) Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Сегнетоэлектрики.
2) Методы электростатической защиты.
3) Электромагнитные волны. Уравнение. Свойства. Скорость распространения.
12. 1) Закон Ома для участка, замкнутой цепи и в проводящих средах.
2) Найти напряжённость электрического поля, создаваемого заряженной плоскостью и плоским конденсатором.
3) Переменный ток. Прохождение переменного тока через ёмкость и индуктивность.
13. 1) Связь напряженности электрического поля и потенциала. Применение этих формул.
2) Классификация магнитных материалов. Ферромагнетики; их основные свойства.
3) Мощность переменного тока. Коэффициент мощности. Эффективные значения тока и напряжения.
14. 1) Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Основные положения теории Максвелла.
2) Теорема о полном токе.
3) Контактная разность потенциалов. Термодвижущая сила. Термопара и её применение.
15. 1) Вынужденные электрические колебания в последовательном колебательном контуре. Резонанс напряжений.
2) Магнитное поле Земли, механизм его возникновения.

3) Электропроводность металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры, практическое использование этого явления.

16. 1) Классификация диэлектриков. Вектор поляризации, вывод формулы P . Поле внутри диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость.

2) Единицы измерения E , D , U , I , C , R , e , Q , j .

3) Электрический ток в газах. Виды разрядов в газах.

БИЛЕТЫ К ЗАЧЕТУ

(4 СЕМЕСТР)

1.а. Интерференция света. Когерентность. Оптическая разность хода. Способы осуществления когерентных источников света. Условия \max и \min .

б. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора.

2.а. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии, круглом экране.

б. Фотоны и их свойства. Основные законы внешнего фотоэффекта. Закон Столетова.

3.а. Интерференция в тонких пластинках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.

б. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля.

Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

4.а. Волновые и квантовые представления о природе света. Принцип Гюйгенса. Поглощение света. Закон Бугера. Линии и полосы поглощения.

б. Состав и характеристики атомного ядра. Спин ядра.

5.а. Рассеяние света. Закон Рэлея.

б. Спектральные закономерности излучения атомов. Экспериментальное обоснование существования дискретных энергетических уровней атома.

6.а. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на двух щелях.

Дифракционная решетка. Дифракционный спектр.

б. Уравнение Эйнштейна. Определение постоянной Планка.

Энергия и импульс фотона.

7.а. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Способы получения поляризованного света. Закон Малюса. Закон Брюстера.

б. Масса и энергия связи ядра. Ядерные силы и модели атомного ядра.

8.а. Двойное лучепреломление в одноосных кристаллах. Оптическая ось и главная плоскость кристалла. Механизм двойного лучепреломления.

б. Тепловое излучение. Формула Рэлея-Джинса. Гипотеза и формула Планка для излучения.

9.а. Искусственная анизотропия. Положительные и отрицательные одноосные кристаллы. Вращение плоскости поляризации.

б. Основные результаты квантовой механической теории атома водорода.

Спин электрона. Распределение электронов по энергетическим уровням в многоэлектронных атомах. Принцип Паули.

10.а. Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная способности тел. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана.

б. Поляризация света. Эффект Фарадея.

11.а. Качественный механизм явлений нормальной и аномальной дисперсии света.

б. Закон смещения Вина и его следствия.

12. а. Лазеры.

б. Теоретическое объяснение явлений дисперсии света.

7.1. Основная литература:

1. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности = Mechanics and relativity theory : учебное пособие / А. Н. Матвеев .? Издание 4-е, стереотипное .? Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009 .? 336 с.
2. Электричество и магнетизм : Electricity and magnetism : учебное пособие / А. Н. Матвеев .? Издание 3-е, стереотипное .? Санкт-Петербург : Лань, 2010 .? 464 с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики = A course in general physics : учебник : В 3-х томах / И. В. Савельев .? Издание 10-е, стереотипное .? Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2008 .? ; 21 см. ? (Лучшие классические учебники, Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов, Специальная литература) .? ISBN 978-5-8114-0629-6 ((общий)) , 3000. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика .? Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2008 .? 496 с.
4. Граков В.Е. Атомная физика. Теоретические основы и лабораторный практикум: Уч. пос. / В.Е.Граков, С.А.Маскевич и др.; Под общ. ред. А.П.Клищенко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 333с. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=218015>
5. Кузнецов В.Е. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=412940>
6. Общая физика: руководство по лабораторному практикуму: Учебное пособие / Под ред. И.Б. Крынецкого, Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 596 с. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=345060>

7.2. Дополнительная литература:

1. Иродов И.Е. Механика : Основные законы / И. Е. Иродов .? Издание 6-е .? Москва : Лаборатория Базовых Знаний : Физико-математическая литература, 2002 .? 309 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие: в 5 кн. Кн.4. Волны. Оптика / И. В. Савельев ; Отв. ред. Е. С. Гридасова .? Москва : Астрель : АСТ, 2002 .? 256с.
3. Канн К. Б. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-47-6. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443435>

7.3. Интернет-ресурсы:

Энциклопедия - <https://rc.nsu.ru/text/encyclopedia/physics.html>
теоретические вопросы по физике - <http://ksu.ru/f6/k1/index.php?id=3&idm=5>
теоретические вопросы по физике - <http://ksu.ru/f6/k1/index.php?id=3&idm=5>
физический практикум - <http://kpfu.ru/physics/struktura/kafedry/kafedra-obschej-fiziki/fizich>
Электронный журнал: ФИЗИКА И СТУДЕНТЫ - <http://psj.nsu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Физика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

□ учебная аудитория для проведения лекционных занятий по потокам студентов, совмещенная с демонстрационным кабинетом физического корпуса и кафедры общей физики КФУ

□ Библиотечный фонд НБ им. Н.И. Лобачевского при КФУ;

□ Лаборатории Кафедры общей физики по физическому практикуму

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки Метеорология .

Автор(ы):

Филиппова Е.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Фишман А.И. _____

"__" _____ 201__ г.