

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Общая физика Б1.В.ОД.10

Направление подготовки: 01.03.03 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Камалова Д.И.

Рецензент(ы):

Таюрский Д.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Салахов М. Х.

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

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

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

Регистрационный No

Казань
2019

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) профессор, д.н. (профессор) Камалова Д.И.
Кафедра оптики и нанофотоники Отделение физики, Dina.Kamalova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины 'Общая физика' являются знакомство с физическими явлениями, формирование у студентов представлений об понятиях, законах и методах физики, освоение навыков простейших практических расчетов при решении задач.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.09 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 01.03.03 'Механика и математическое моделирование (Общий профиль)' и относится к вариативной части.

Осваивается на 1, 2 курсах в 2, 3 семестрах.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью к самоорганизации и к самообразованию

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- физические основы и интерпретацию явлений механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, оптики и атомной физики;
- основные классические и современные экспериментальные результаты в области физики;
- основные законы механики, молекулярной физики, электричества, оптики, атомной физики;
- принципы работы современной экспериментальной аппаратуры и методы исследования основных физических явлений;
- методы решения задач по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике.

2. должен уметь:

- использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач механики и математического моделирования;
- использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований;
- применять современные информационные технологии для математического моделирования механических систем;
- использовать простейшие физические приборы для измерений различных величин с применением методов обработки и анализа результатов эксперимента

3. должен владеть:

- навыками работы с учебной и научной литературой;
- навыками решения задач, связанных с изучением физических явлений и законов физики;
- навыками интерпретации экспериментальных данных и анализа физической информации.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять на практике знания и умения, полученные при освоении дисциплины;
- использовать знания в области физики для освоения дисциплин естественно-научного профиля;
- понимать суть и теоретическую интерпретацию основных физических явлений механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, оптики и атомной физики.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре; экзамен в 3 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. Введение. Пространство и время, их свойства. Кинематика материальной точки.	2		4	2	0	Контрольная работа
2.	Тема 2. Динамика материальной точки.	2		4	4	0	Коллоквиум
3.	Тема 3. Законы сохранения в механике.	2		4	4	0	
4.	Тема 4. Релятивистская механика.	2		2	0	0	
5.	Тема 5. Механика твёрдого тела.	2		4	4	0	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Механика жидкости и газа.	2		2	0	0	
7.	Тема 7. Колебания и волны.	2		4	4	0	Устный опрос
8.	Тема 8. Статистический метод в молекулярной физике.	2		2	0	0	
9.	Тема 9. Основные законы термодинамики.	2		2	0	0	Устный опрос
10.	Тема 10. Реальные газы. Фазовые превращения.	2		2	0	0	
11.	Тема 11. Жидкое и кристаллическое состояния вещества.	2		4	0	0	
13.	Тема 13. Электростатика.	3		2	6	0	Контрольная работа
14.	Тема 14. Постоянный электрический ток.	3		2	6	0	
15.	Тема 15. Магнитное поле в вакууме и веществе.	3		2	6	0	Контрольная работа
16.	Тема 16. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны.	3		2	6	0	
17.	Тема 17. Геометрическая оптика.	3		2	4	0	Контрольная работа
18.	Тема 18. Интерференция, дифракция и поляризация света.	3		2	6	0	Контрольная работа
19.	Тема 19. Дисперсия и поглощение света. Тепловое излучение.	3		2	0	0	
20.	Тема 20. Строение и спектры атомов. Лазеры.	3		2	2	0	
21.	Тема 21. Состав атомного ядра. Радиоактивность.	3		2	0	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Итого			52	54	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Пространство и время, их свойства. Кинематика материальной точки.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Предмет и методы физики. Физические модели. Свойства пространства и времени. Системы единиц измерения. Понятие размерности. Измерение расстояний и времени. Механическое движение. Системы отсчета и системы координат. Перемещение, скорость, ускорение. Движение материальной точки по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач на определение кинематических величин материальной точки.

Тема 2. Динамика материальной точки.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Законы динамики Ньютона. Импульс материальной точки. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Классификация сил. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Космические скорости. Трение. Трение сухое и вязкое. Трение скольжения, качения, покоя. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение задач динамики с использованием законов Ньютона.

Тема 3. Законы сохранения в механике.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Консервативные и неконсервативные силы. Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия упругой деформации. Законы сохранения полной механической энергии. Закон сохранения импульса. Соударение двух тел. Реактивное движение. Уравнение Мещерского.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение задач с использованием законов сохранения энергии и импульса.

Тема 4. Релятивистская механика.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Релятивистские и нерелятивистские скорости движения. Преобразования Лоренца. Элементы специальной теории относительности Эйнштейна: относительность одновременности событий в разных системах отсчета, относительность длительности событий в разных системах отсчета, относительность длины тел в разных системах отсчета, закон преобразования скоростей.

Тема 5. Механика твердого тела.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Вычисление моментов инерции различных тел правильной геометрической формы. Главные оси инерции. Свойства и применение гироскопов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Расчет моментов инерции тел правильной геометрической формы. Решение задач на применение закона сохранения момента импульса.

Тема 6. Механика жидкости и газа.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Гидростатика. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Равновесие тел, плавающих в жидкости. Линии и трубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Формула Торичелли. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах. Вязкость жидкости и газа. Подъемная сила крыла самолета.

Тема 7. Колебания и волны.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Гармонические колебания: уравнение и решение, представление гармонических колебаний в комплексной форме. Математический маятник. Физический маятник. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты и происходящих в одном направлении. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания: уравнение и решение, декремент затухания. Вынужденные колебания: уравнение и решение, резонанс. Упругие волны. Уравнения плоской и сферической волны. Интерференция волн. Стоячая волна. Звуковые волны. Интенсивность звука, уровень громкости звука, высота звука, тембр. Эффект Доплера.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение задач на гармонические колебания

Тема 8. Статистический метод в молекулярной физике.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Молекулярно-кинетическая теория газов. Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории. Средняя длина свободного пробега молекул газа. Диффузия в газах. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекул. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

Тема 9. Основные законы термодинамики.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость, внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость идеального газа. Процессы в идеальных газах. Циклические процессы и тепловые машины. КПД. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Теоремы Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия.

Тема 10. Реальные газы. Фазовые превращения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы реальных газов. Теоретические изотермы Ван-дер-Ваальса. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Ожижение газов. Равновесие жидкости и насыщенного пара. Фазовые превращения. Пример фазового перехода газ-жидкость. Тройная точка. Диаграмма состояния.

Тема 11. Жидкое и кристаллическое состояния вещества.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основные свойства и характеристики жидкостей. Поверхностное натяжение. Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления. Отличительные черты кристаллического состояния вещества. Физические типы кристаллических решеток. Теплоемкость твердых тел. Зависимость теплоемкости твердых тел от температуры.

Тема 13. Электростатика.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Закон Кулона. Закон сохранения заряда. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии электрического поля. Теорема Гаусса. Работа по перемещению заряда во внешнем электростатическом поле. Потенциальная энергия заряда. Потенциал. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Энергия заряженного конденсатора. Электрический дипольный момент. Поляризация диэлектрика. Напряженность и потенциал поля диполя.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Расчет напряженности и потенциала электрических полей.

Тема 14. Постоянный электрический ток.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в газах, самостоятельная и несамоостоятельная проводимость. Электрический ток в электролитах.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение задач на расчет электрических цепей с применением закона Ома и правил Кирхгофа.

Тема 15. Магнитное поле в вакууме и веществе.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Постоянное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого проводника с током. Магнитное поле контура с током. Поле соленоида. Силовые линии магнитного поля. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Расчет магнитного поля тока на основе закона Био-Савара-Лапласа и теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле прямого тока, кругового витка и соленоида.

Тема 16. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Свободные затухающие колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Уравнения Максвелла. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Расчет индукционного тока в контуре и индуктивности. Расчет реактивного сопротивления конденсатора и катушки индуктивности в цепи переменного тока.

Тема 17. Геометрическая оптика.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон независимости световых пучков, закон отражения и закон преломления света. Полное внутреннее отражение, его применение. Принцип Ферма. Вывод законов геометрической оптики из принципа Ферма. Преломление и отражение на сферической поверхности. Линза. Формула тонкой линзы. Изображение в тонкой линзе. Ход лучей в призме. Светоделители. Построение изображений в простых оптических приборах.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Построение изображения в зеркалах, линзах и центрированных оптических системах.

Тема 18. Интерференция, дифракция и поляризация света.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Интерференция света. Принцип суперпозиции световых волн. Условия максимумов и минимумов интерференции. Когерентность. Способы получения когерентных источников в оптике: метод Юнга, бизеркала Френеля, бипризма Френеля. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона, кольца Ньютона. Просветление оптики. Интерферометр Майкельсона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Расчет интерференционной картины в тонких пленках и в кольцах Ньютона. Расчет дифракционной картины от одной щели и дифракционной решетки. Расчет параметров дифракционной решетки.

Тема 19. Дисперсия и поглощение света. Тепловое излучение.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия света. Связь дисперсии с поглощением. Поглощение света. Закон Бугера. Тепловое излучение. Энергетические характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела: закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина. Формула Рэлея-Джинса. Квантовый характер теплового излучения. Формула Планка.

Тема 20. Строение и спектры атомов. Лазеры.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Внешний фотоэффект. Основные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотоны. Эффект Комптона. Закономерности в атомных спектрах. Модели атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальное подтверждение. Корпускулярно-волновой дуализм. Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсия заселенностей. Лазеры. Рубиновый лазер.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач на закон Эйнштейна для фотоэффекта.

Тема 21. Состав атомного ядра. Радиоактивность.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Состав и характеристики атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Реакции деления ядер, цепная реакция. Ядерная энергетика. Элементарные частицы. Ускорители. Методы регистрации элементарных частиц. Дозы облучения.

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
1.	Тема 1. Введение. Пространство и время, их свойства. Кинематика материальной точки.	2		подготовка к контрольной работе	10	Контрольная работа
2.	Тема 2. Динамика материальной точки.	2		подготовка к коллоквиуму	14	Коллоквиум
5.	Тема 5. Механика твердого тела.	2		подготовка к контрольной работе	12	Контрольная работа
7.	Тема 7. Колебания и волны.	2		подготовка к устному опросу	10	Устный опрос
9.	Тема 9. Основные законы термодинамики.	2		подготовка к устному опросу	10	Устный опрос
13.	Тема 13. Электростатика.	3		подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
15.	Тема 15. Магнитное поле в вакууме и веществе.	3		подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
17.	Тема 17. Геометрическая оптика.	3		подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
18.	Тема 18. Интерференция, дифракция и поляризация света.	3		подготовка к контрольной работе	6	Контрольная работа
	Итого				74	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Качество обучения достигается за счет использования следующих форм учебной работы: лекции, решение задач на практических занятиях, 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. Введение. Пространство и время, их свойства. Кинематика материальной точки.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Примерный вариант задания: Дана зависимость проекции скорости от времени (дается рисунок с графиком зависимости). Изобразить соответствующие графики проекции ускорения, координаты и пути.

Тема 2. Динамика материальной точки.

Коллоквиум , примерные вопросы:

Вопросы к коллоквиуму 1. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета. 2. Второй закон Ньютона. Сила. 3. Третий закон Ньютона. 4. Что называется импульсом одной частицы и импульсом системы частиц? Закон сохранения импульса и его применение. 5. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. 6. Центр масс. Закон движения центра масс. 7. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. 8. Законы Кеплера и вывод из них закона всемирного тяготения. 9. Первая космическая скорость. 10. Вторая космическая скорость. 11. Силы трения и их природа. 12. Силы упругости. Закон Гука. Виды деформаций. Привести примеры. 13. Кинетическая энергия частицы. Работа и изменение кинетической энергии частицы. 14. Консервативные и неконсервативные силы. Примеры. 15. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. 16. Потенциальная энергия растянутой пружины. 17. Потенциальная энергия гравитационного притяжения двух тел. 18. Движущаяся частица претерпевает упругое столкновение с покоящейся частицей такой же массы. Доказать, что после столкновения, если оно не было лобовым, частицы разлетятся под прямым углом друг к другу. Как будут двигаться частицы после лобового столкновения? При столкновении вращения не возникает. 19. Какая механическая система называется замкнутой? Закон сохранения импульса. 20. Закон сохранения механической энергии. 21. Привести примеры упругих и неупругих деформаций тел. 22. Мальчик в вагоне движущегося поезда подбрасывает вверх мячик и ловит его, не сходя с места. Каким представляется это движение мяча наблюдателю, стоящему на платформе железнодорожной станции, мимо которой проходит поезд? 23. Какие из кинематических величин изменяются при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой, а какие остаются неизменными? 24. Каким должно быть относительное движение двух систем отсчета, чтобы при переходе от одной из них к другой ускорение частицы изменялось? 25. В каком смысле состояние покоя и состояние равномерного прямолинейного движения тела эквивалентны? 26. Может ли равняться нулю ускорение тела в инерциальной системе отсчета, если на него действуют силы? 27. Опишите различия между трением покоя и трением скольжения. 28. Удобный метод измерения коэффициента трения покоя состоит в следующем. Тело кладется на наклонную плоскость. Измеряется минимальный угол наклона α , при котором начинается скольжение. Найти связь между углом α и коэффициентом трения μ . 29. Человек может, хотя и медленно, привести в движение тяжелую баржу на воде, если он будет тянуть за канат, привязанный к ней. Но он не в состоянии сделать это с тяжелым телом, лежащим на земле, если даже вес этого тела заметно меньше баржи. Почему? 30. Показать, что если высота над земной поверхностью мала по сравнению с радиусом Земли R , то зависимость ускорения свободного падения на Земле от высоты определяется приближенной формулой $g = g_0(1 - 2h/R)$, где g_0 - значение g на земной поверхности. 31. Какие преимущества дает использование закона сохранения импульса по сравнению с динамическим подходом? 32. В каком смысле центр масс характеризует движение системы частиц как целого? 33. О чем говорит закон движения центра масс системы взаимодействующих частиц?

Тема 3. Законы сохранения в механике.

Тема 4. Релятивистская механика.

Тема 5. Механика твердого тела.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Примерный вариант задания: Найти момент инерции фигуры относительно осей x и y (дается рисунок). Фигура имеет плотность $\rho=1$.

Тема 6. Механика жидкости и газа.

Тема 7. Колебания и волны.

Устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы: Запишите уравнение и решение для гармонических колебаний. Что называют математическим маятником? Что такое физический маятник? Что называют биениями? Условия возникновения фигур Лиссажу. Запишите уравнение затухающих колебаний. Что называют декрементом затухания? Чем отличаются вынужденные гармонические колебания от собственных? Что такое резонанс? Как связан характер резонансной кривой с параметрами системы, определяющими затухание ее собственных колебаний?

Тема 8. Статистический метод в молекулярной физике.

Тема 9. Основные законы термодинамики.

Устный опрос , примерные вопросы:

Примерные вопросы: Чему равна внутренняя энергия идеального газа. Всегда ли подведение теплоты к системе приводит к увеличению ее внутренней энергии? Сформулируйте первое начало термодинамики и приведите примеры его использования. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Какой процесс называют адиабатическим? Запишите уравнение адиабаты идеального газа. Что такое обратимый тепловой процесс? Приведите примеры обратимых и необратимых процессов. Приведите различные формулировки второго начала термодинамики. Что такое цикл Карно? Сформулируйте условия, при которых коэффициент полезного действия теплового двигателя, работающего по обратимому циклу, был бы близким к единице.

Тема 10. Реальные газы. Фазовые превращения.

Тема 11. Жидкое и кристаллическое состояния вещества.

Тема 13. Электростатика.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Примерный вариант задания: Однородно заряженная нить, на единицу длины которой приходится положительный заряд λ , имеет два полубесконечных прямолинейных и закругленный участки. Радиус закругленной части R . Найдите модуль напряженности электрического поля в точке O для конфигурации, показанной на рисунке.

Тема 14. Постоянный электрический ток.

Тема 15. Магнитное поле в вакууме и веществе.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Примерный вариант задания: Длинный проводник с током I изогнут, как показано на рисунке. (дается рисунок). Найти магнитную индукцию в точке O .

Тема 16. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны.

Тема 17. Геометрическая оптика.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Примерный вариант задания: Построить ход луча после прохождения линзы, отражения от зеркала и повторного прохождения линзы (дается рисунок). Пояснить порядок действий при построении.

Тема 18. Интерференция, дифракция и поляризация света.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Примерный вариант задания: Когерентные источники, дифракция (определения). Радиус внешней границы k -ой зоны Френеля. Условие главных френгоферовых максимумов для дифракционной решетки.

Тема 19. Дисперсия и поглощение света. Тепловое излучение.

Тема 20. Строение и спектры атомов. Лазеры.

Тема 21. Состав атомного ядра. Радиоактивность.

Итоговая форма контроля

зачет и экзамен (в 3 семестре)

Итоговая форма контроля

зачет и экзамен (в 2 семестре)

Примерные вопросы к :

Вопросы к зачету:

1. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Поступательное движение материальной точки. Радиус-вектор. Перемещение. Траектория. Путь. Скорость. Ускорение.
2. Движение материальной точки по окружности. Угол поворота, угловая скорость. Угловое ускорение. Связь линейных величин с угловыми.
3. Ускорение при криволинейном движении. Разложение ускорения на нормальную и тангенциальную составляющие.
4. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

5. Импульс одной частицы. Импульс системы частиц. Закон сохранения импульса и его применение.
6. Реактивное движение. Уравнение Мещерского.
7. Центр масс. Закон движения центра масс.
8. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
9. Законы Кеплера и вывод из них закона всемирного тяготения.
10. Первая и вторая космические скорости.
11. Силы трения и их природа.
12. Силы упругости. Закон Гука. Виды деформаций.
13. Механическая работа. Мощность.
14. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии.
15. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести.
16. Потенциальная энергия растянутой пружины.
17. Потенциальная энергия гравитационного притяжения двух тел.
18. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
19. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары.
20. Принцип относительности Галилея.
21. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.
22. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Сила Кориолиса. Проявления сил Кориолиса.
23. Момент силы. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
24. Основное уравнение динамики вращательного движения.
25. Момент инерции тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
26. Гироскоп и его применения.
27. Линии и трубки тока в гидродинамике. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли и его применение.
28. Измерение давления в текущей жидкости.
29. Ламинарное и турбулентное течение жидкости и газа.
30. Движение тел в жидкостях и газах. Обтекание тела идеальной и реальной жидкостью. Подъемная сила.
31. Гармонические колебания. Уравнение и решение.
32. Математический и физический маятник.
33. Сложение гармонических колебаний одинакового направления и одинаковой частоты. Биения.
34. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
35. Затухающие колебания. Уравнение и решение. Декремент затухания.
36. Вынужденные колебания. Резонанс.
37. Упругие волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской и сферической волн.
38. Интерференция волн. Стоячие волны.
39. Звук. Громкость звука, высота звука, тембр.
40. Эффект Допплера.
41. Параметры состояния вещества. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния идеального газа.
42. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия молекул и температура.
43. Распределение Максвелла-Больцмана.
44. Внутренняя энергия идеального газа.

45. Первое начало термодинамики.
46. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении.
47. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты идеального газа.
48. Второе начало термодинамики.
49. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых процессов и цикла Карно.
50. Изотермы реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
51. Фазовые диаграммы. Диаграмма фазового перехода между жидкостью и ее паром. Критическое состояние.
52. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
53. Кристаллическое строение твердых тел. Типы кристаллических решеток. Теплоемкость твердых тел.

Вопросы к экзамену:

1. Электрические заряды и их взаимодействие. Закон Кулона.
2. Электрическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции.
3. Графическое изображение электрического поля.
4. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности.
5. Диполь. Действие электрического поля на диполь.
6. Теорема Гаусса.
7. Поляризация диэлектриков.
8. Проводники в электрическом поле.
9. Емкость. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.
10. Электрический ток. Сила тока. Направление тока.
11. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры.
12. ЭДС источника. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
13. Правила Кирхгофа и их применение.
14. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
15. Электронная проводимость в металлах.
16. Самостоятельная и несамостоятельная проводимость в газах.
17. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей.
18. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера.
19. Закон Био-Савара-Лапласа и его использование.
20. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.
21. Магнитные свойства веществ. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики.
22. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
23. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи Фуко.
24. Энергия магнитного поля.
25. Закрытый колебательный контур.
26. Свободные затухающие колебания в колебательном контуре.
27. Вынужденные электрические колебания. Резонанс.
28. Открытый колебательный контур. Излучение электромагнитных волн.
29. Электромагнитная волна и ее характеристики. Шкала электромагнитных волн.
30. Законы отражения и преломления света на границе двух сред. Явление полного внутреннего отражения.
31. Плоское, параболическое, эллиптическое, сферическое зеркала.
32. Построение изображений в вогнутом и выпуклом сферических зеркалах.
33. Линзы. Характеристики. Построение изображения в тонкой линзе.

34. Лупа. Микроскоп. Телескоп. Построение изображений.
35. Интерференция света. Опыт Юнга.
36. Интерференция света при отражении от тонких пленок.
37. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
38. Интерферометр Майкельсона. Принципиальная схема оптики.
39. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
40. Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера.
41. Дифракционная решетка как диспергирующий элемент.
42. Поляризация света. Закон Малюса.
43. Явление двойного лучепреломления.
44. Вращение плоскости поляризации.
45. Дисперсия света.
46. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера.
47. Законы теплового излучения тел.
48. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Практическое применение фотоэффекта.
49. Эффект Комптона.
50. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Лазерное излучение.

7.1. Основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург: Лань, 2018. ? 436 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98245>
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург: Лань, 2018. ? 500 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98246>
3. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 308 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92652>.
4. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов Москва: Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. - 434 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94101>

7.2. Дополнительная литература:

1. Фриш, С.Э. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны [Электронный ресурс] : учеб. / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2008. ? 480 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/416>
2. Фриш, С.Э. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.2. Электрические и электромагнитические явления [Электронный ресурс] : учеб. / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2009. ? 528 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/418>
3. Фриш, С.Э. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Оптика. Атомная физика [Электронный ресурс] : учеб. / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2008. ? 656 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/419>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Каталог библиотеки КФУ - <http://kpfu.ru/library/katalogi>
Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа. - <http://www.studmedlib.ru>
Физический энциклопедический словарь - <http://www.all-fizika.com/>
Электронно-библиотечная система ZNANIUM - <http://znanium.com/>
Электронно-библиотечная система Издательства - <http://lanbook.com/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Общая 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.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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 демонстрации опытов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.03 "Механика и математическое моделирование" и профилю подготовки Общий профиль .

Автор(ы):

Камалова Д.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Таюрский Д.А. _____

"__" _____ 201__ г.