

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Физика Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Мутыгуллина А.А.

Рецензент(ы):

Таюрский Д.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

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

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

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

Регистрационный No 689515417

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) доцент, к.н. (доцент) Мутыгуллина А.А. Кафедра общей физики Отделение физики, Aigul.Mutygullina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Формирование у студентов современного представления о физической картине мира и навыков использования основных законов физики в инженерной деятельности, а также навыков владения методами решения физических проблем, возникающих в области, связанной с профессиональной деятельностью.

Развитие творческих способностей студентов в целях освоения новых наукоемких технологий по своей специальности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина 'Физика' является базовой и относится к математическому и естественнонаучному циклу. Наряду с лекциями по Физике ведутся практические занятия по решению задач.

Дисциплине 'Физика' предшествует освоение дисциплин:

- Курс физики в объеме школьного базового уровня
- Курс математики на базовом школьном уровне
- Высшая математика (Математический анализ. Алгебра. Геометрия).

Для успешного освоения курса физики учащиеся должны овладеть определённым математическим аппаратом (дифференциальное и интегральное исчисления элементарных функций, операции с векторами).

Освоение дисциплины 'Физика' необходимо для изучения дисциплины 'Дополнительные главы физики'.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-23 (профессиональные компетенции)	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные законы, понятия и модели механики, статистической физики, теории электромагнетизма и оптики;

законы физики твердого тела, необходимые для понимания принципов работы современных компьютеров;

законы оптики, необходимые для понимания современных оптических методов передачи информации.

2. должен уметь:

применять физические законы для решения практических задач;

использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

3. должен владеть:

навыками практического применения законов физики;

навыками работы с учебной и научной литературой.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

работать с современными образовательными и информационными ресурсами;

использовать законы физики применительно к объектам профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 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. Кинематика системы материальных точек.	5		2	2	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Динамический метод описания механических систем. Фундаментальные силы в природе. Феноменологические силы в механике. Специальная теория относительности.	5		2	2	0	
3.	Тема 3. Законы сохранения в механике.	5		2	2	0	
4.	Тема 4. Механические колебания и волны. Звук.	5		1	2	0	
5.	Тема 5. Способы изучения систем с большим числом степеней свободы.	5		2	2	0	
6.	Тема 6. Статистические распределения.	5		2	2	0	
7.	Тема 7. Основные законы термодинамики.	5		2	2	0	
8.	Тема 8. Агрегатные состояния веществ. Фазовые переходы.	5		1	2	0	
9.	Тема 9. Фундаментальные свойства электрических зарядов. Электростатическое поле в вакууме.	5		1	2	0	
10.	Тема 10. Электростатическое поле в проводниках и вблизи них. Конденсаторы. Электростатическое поле в диэлектриках.	5		2	2	0	
11.	Тема 11. Постоянный электрический ток. Линейные электрические цепи.	5		1	6	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	Тема 12. Проводники. Полупроводники. Диэлектрики. Зонная теория твердых тел. Явление сверхпроводимости.	5		2	0	0	
13.	Тема 13. р-п переход и его свойства. Полупроводниковый диод и транзистор.	5		2	0	0	
14.	Тема 14. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе.	5		4	4	0	
15.	Тема 15. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции.	5		2	2	0	
16.	Тема 16. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны и их основные свойства. Шкала электромагнитных волн.	5		2	0	0	
17.	Тема 17. Эволюция представлений о природе света. Предмет оптика.	5		1	0	0	
18.	Тема 18. Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Дисперсия света.	5		1	2	0	
19.	Тема 19. Интерференция света. Дифракция света.	5		2	2	0	
20.	Тема 20. Квантовые явления в оптике. Лазеры.	5		2	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет
	Итого			36	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Кинематика системы материальных точек.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Мотивация изучения физики. Свойства пространства и времени. Физическая картина мира по Ньютону. Материальная точка. Системы отсчета. Относительность механического движения. Радиус вектор, скорость, ускорение. Поступательное и вращательное движения твердых тел. Угловые величины.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач по кинематике системы материальных точек: нахождение радиус-вектора, скорости, ускорения материальных точек; определение угловых величин.

Тема 2. Динамический метод описания механических систем. Фундаментальные силы в природе. Феноменологические силы в механике. Специальная теория относительности.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Масса и импульс материальной точки. Понятие силы. Измерение сил. Законы Ньютона. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Специальная теория относительности. Фундаментальные силы в природе. Закон всемирного тяготения. Примеры феноменологических сил: сила тяжести, вес, сила упругости, сила трения. Импульс системы материальных точек. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач с использованием основного динамического уравнения, преобразований Лоренца и следствий специальной теории относительности.

Тема 3. Законы сохранения в механике.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Закон сохранения импульса. Кинетическая и потенциальная энергия. Работа. Мощность. Функция Гамильтона. Вывод закона сохранения энергии из свойства однородности времени. Момент импульса системы материальных точек и момент силы. Закон сохранения момента импульса. Связь законов сохранения со свойствами пространства-времени.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач на вычисление энергии, работы, момента импульса, момента силы с использованием законов сохранения механики.

Тема 4. Механические колебания и волны. Звук.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Свободные и затухающие колебания. Представление гармонических колебаний в виде векторных диаграмм и в комплексной форме. Биения. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Упругие волны. Фазовая скорость волны. Уравнение плоской волны и ее характеристики. Звук. Акустический эффект Доплера. Интерференция волн. Биения. Стоячие волны.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач на вычисление характеристик колебаний и волн.

Тема 5. Способы изучения систем с большим числом степеней свободы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Статистические и термодинамические методы изучения систем с большим числом степеней свободы. Макроскопическое и микроскопическое состояния системы. Давление. Температура. Идеальный газ. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Массы атомов и молекул. Количество вещества. Уравнение молекулярно-кинетической теории. Феноменологическое определение температуры. Термодинамическое определение температуры.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач с использованием уравнения Клапейрона-Менделеева.

Тема 6. Статистические распределения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные понятия теории вероятностей. Распределение Максвелла. Характеристические скорости. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Классическая модель Максвелла-Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана. Неразличимость частиц. Распределение Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Бозоны, фермионы.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач на вычисление средних значений и стандартных отклонений случайных дискретных и непрерывных величин.

Тема 7. Основные законы термодинамики.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Работа. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Равновесное и неравновесное состояния системы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловая машина. Формулировки Кельвина и Клаузиуса второго начала. Энтропия. Закон возрастания энтропии.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач с использованием первого и второго начал термодинамики.

Тема 8. Агрегатные состояния веществ. Фазовые переходы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Реальные газы. Силы связи в молекулах. Межмолекулярные силы в твердых телах. Типы кристаллов. Жидкое и газообразное состояния. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы. Изотермы системы газ-жидкость. Критическое состояние. Область двухфазных состояний. Насыщенный пар. Испарение и кипение. Теплота фазового превращения. Кристаллизация и плавление. Фазовые переходы первого и второго рода.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач на нахождение параметров веществ, испытывающих фазовые превращения.

Тема 9. Фундаментальные свойства электрических зарядов. Электростатическое поле в вакууме.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Электрический заряд и его фундаментальные свойства. Закон Кулона. Опыт Кавендиша. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для электрических полей. Поток вектора и электростатическая теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса. Электрический потенциал и эквипотенциальные поверхности. Потенциал точечного заряда, системы точечных зарядов и непрерывного распределения зарядов. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач на вычисление напряженности и потенциала полей, создаваемых электрическими зарядами.

Тема 10. Электростатическое поле в проводниках и вблизи них. Конденсаторы. Электростатическое поле в диэлектриках.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Особенности проводников. Электростатическое поле в проводниках и вблизи них. Распределение электрических зарядов на поверхности проводника. Поле внутри полости проводника. Экранировка электрического поля. Электростатическое поле при наличии проводников. Потенциал проводника. Метод электростатических изображений. Конденсаторы. Емкость. Энергия конденсатора. Пробой при высоком напряжении. Как реагируют диэлектрики на электрическое поле. Вектор поляризации и электрического смещения. Теорема Гаусса.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач на нахождение напряженности полей в присутствии проводника.

Тема 11. Постоянный электрический ток. Линейные электрические цепи.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Сопrotивление. Условия возникновения постоянного тока. Сторонние электродвижущие силы. Закон Ома для полной цепи. Пример источника тока - гальванический элемент (аккумулятор). Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Линейные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Разрядка конденсатора через резистор. Зависимость силы тока от времени.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение задач на расчет электрических цепей с использованием правил Кирхгофа.

Тема 12. Проводники. Полупроводники. Диэлектрики. Зонная теория твердых тел. Явление сверхпроводимости.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Проводимость металлов. Механизм проводимости. Зависимость электропроводности от температуры. Сверхпроводимость. Зонная теория твердых тел. Энергия Ферми. Расщепление энергетических уровней и образование зон. Энергетические зоны проводников. Электропроводность полупроводников. Энергетические зоны полупроводников и диэлектриков. Собственная и примесная проводимость. Доноры и акцепторы. Температурная зависимость проводимости полупроводника.

Тема 13. p-n переход и его свойства. Полупроводниковый диод и транзистор.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

p-n переход и его свойства. Полупроводниковый диод и транзистор. Транзистор - строительный блок всей современной электроники и компьютеров. Закон Мура. Электрические явления в контактах. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрический ток. Явления Пельтье и Томсона.

Тема 14. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Поле движущихся зарядов. Классический опыт Эрстеда. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции, силовые линии. Магнитный момент кругового тока. Момент сил, действующий на круговой ток в магнитном поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема Гаусса для магнитных полей. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Как различные вещества реагируют на магнитное поле? Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Влияние магнитных полей на химические и биохимические процессы. Магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера. Механизмы намагничивания в веществе. Электрические токи в атомах. Модель Бора. Орбитальный магнитный момент электрона, гиромагнитное отношение. Собственный магнитный момент электрона. Спин. Магнетон Бора. Вектор намагниченности. Токи намагничивания. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Ферромагнетизм.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Решение задач на вычисление вектора индукции магнитного поля и напряженности магнитного поля с использованием закона Био-Савара-Лапласа и теоремы о циркуляции вектора напряженности магнитного поля.

Тема 15. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Формула Фарадея. Электромагнитная индукция. Токи при замыкании и размыкании цепи. Индукционная катушка. Трансформатор и его устройство. Применение трансформаторов. Явление самоиндукции. Индуктивность. Экстратоки замыкания и размыкания.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач на вычисление ЭДС индукции.

Тема 16. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны и их основные свойства. Шкала электромагнитных волн.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. Электромагнитные волны. Их основные свойства. Вектор Умова-Пойтинга. Шкала электромагнитных волн.

Тема 17. Эволюция представлений о природе света. Предмет оптика.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Введение. Эволюция представлений о природе света. Корпускулярная и волновая теории света. Гипотеза механического эфира. Э/м теория света. Эксперименты, ставшие причиной рождения квантовой теории света. Корпускулярно-волновой дуализм. Оптическая область спектра. Методы получения излучения оптического диапазона. Глаз и зрение.

Тема 18. Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Дисперсия света.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Геометрическая оптика как предельный случай волновой оптики. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Вывод законов геометрической оптики. Распространение света в неоднородной преломляющей среде. Миражи. Центрированная оптическая система (ЦОС) и ее кардинальные элементы. Построение изображения в ЦОС. Дисперсия света. Принцип полного внутреннего отражения и волоконно-оптическая связь.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач с использованием законов геометрической оптики. Построение изображений в оптических системах.

Тема 19. Интерференция света. Дифракция света.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Интерференция света. Интерференция плоских волн. Оптическая разность хода. Осуществление когерентных волн в оптике. Метод деления амплитуды: интерференция в тонких пленках, "Кольца Ньютона", интерферометр Майкельсона. Метод деления волнового фронта: опыт Юнга. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. Зонная пластинка. Фазовая пластинка. Дифракция Френеля на круглом препятствии. Зоны Френеля. Пятно Пуассона. Дифракция Фраунгофера на щели, на прямоугольном отверстии. Спираль Корню. Дифракция Фраунгофера на периодических структурах. Дифракционная решетка.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач по интерференции и дифракции света.

Тема 20. Квантовые явления в оптике. Лазеры.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тепловое излучение. Равновесное излучение. Законы Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Закон смещения Вина. Тепловое излучение черного тела. Формула Рэлея - Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Тепловое излучение черного тела. Гипотеза Планка. Формулы Планка. Фотоэффект. Теоретическое объяснение фотоэффекта. Эффект Комптона. Его теоретическое объяснение. Принципы работы лазера. He-Ne лазер. Лазер на рубине.

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. Кинематика системы материальных точек.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания
2.	Тема 2. Динамический метод описания механических систем. Фундаментальные силы в природе. Феноменологические силы в механике. Специальная теория относительности.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Законы сохранения в механике.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания
4.	Тема 4. Механические колебания и волны. Звук.	5		Письменное домашнее задание	4	Проверка домашнего задания
5.	Тема 5. Способы изучения систем с большим числом степеней свободы.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания
6.	Тема 6. Статистические распределения.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания
7.	Тема 7. Основные законы термодинамики.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания
8.	Тема 8. Агрегатные состояния веществ. Фазовые переходы.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания
9.	Тема 9. Фундаментальные свойства электрических зарядов. Электростатическое поле в вакууме.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания
10.	Тема 10. Электростатическое поле в проводниках и вблизи них. Конденсаторы. Электростатическое поле в диэлектриках.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания
14.	Тема 14. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания
15.	Тема 15. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания
18.	Тема 18. Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Дисперсия света.	5		Письменное домашнее задание	2	Проверка домашнего задания
19.	Тема 19. Интерференция света. Дифракция света.	5		Письменное домашнее задание	8	Проверка домашнего задания
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию. На лекциях проводятся демонстрации различных опытов и ярких явлений физики. Качество обучения достигается за счет использования следующих форм учебной работы: лекции, практические занятия по решению задач, самостоятельная работа студента (самостоятельная проработка вопросов вынесенных для самостоятельного изучения; выполнение домашнего задания), консультации.

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

Тема 1. Введение. Кинематика системы материальных точек.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1 Тело бросили с поверхности Земли под углом α_0 к горизонту с начальной скоростью v_0 . Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти максимальную высоту подъема и горизонтальную дальность полета. 2 Частица массы m в момент t_0 начинает двигаться под действием силы $F = F_0 \sin(\omega t)$, где F_0 и ω - постоянные. Найти путь, пройденный частицей, в зависимости от t . 3 Тело массой m бросили под углом ϕ к горизонту с начальной скоростью v_0 . Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти: А) приращение импульса тела за первые t секунд движения; Б) модуль приращения импульса тела за все время движения.

Тема 2. Динамический метод описания механических систем. Фундаментальные силы в природе. Феноменологические силы в механике. Специальная теория относительности.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1. Аэростат массы m начал опускаться с ускорением a . Определить массу балласта, который следует сбросить за борт, чтобы аэростат получил такое же ускорение, но направленное вверх. 2. Небольшое тело пустили вверх по наклонной плоскости, составляющей угол ϕ с горизонтом. Найти коэффициент трения, если время подъема тела оказалось в n раз меньше времени спуска. 3. Брусok массы m тянут за нить так, что он движется с постоянной скоростью по горизонтальной плоскости с коэффициентом трения k . Найти угол ϕ , при котором натяжение нити минимально.

Тема 3. Законы сохранения в механике.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1 Ствол пушки направлен под углом $\Theta = 45^\circ$ к горизонту. Когда колеса пушки закреплены, скорость снаряда, масса которого в $\eta = 50$ раз меньше массы пушки, $v_0 = 180$ м/с. Найти скорость пушки сразу после выстрела, если колеса ее освободить. 2 Шайба массы $m = 50$ г соскальзывает без начальной скорости по наклонной плоскости, составляющей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом, и, пройдя по горизонтальной плоскости расстояние $l = 50$ см, останавливается. Найти работу сил трения на всем пути, считая всюду коэффициент трения $k = 0,15$. 3 Небольшая шайба А соскальзывает без начальной скорости с вершины гладкой горки высотой H , имеющей горизонтальный трамплин. При какой высоте h трамплина шайба пролетит наибольшее расстояние s ? Чему оно равно? 4 Небольшая шайба массы m без начальной скорости соскальзывает с гладкой горки высоты h и попадает на доску массы M , лежащую у основания горки на гладкой горизонтальной плоскости. Вследствие трения между шайбой и доской шайба тормозится и, начиная с некоторого момента, движется вместе с доской как единое целое. Найти суммарную работу сил трения в этом процессе.

Тема 4. Механические колебания и волны. Звук.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1. Найти круговую частоту и амплитуду гармонических колебаний частицы, если на расстояниях x_1 и x_2 от положения равновесия ее скорость равна v_1 и v_2 . 2. Неподвижное тело, подвешенное на пружинке, увеличивает ее длину на $\Delta l = 40$ мм. Найти период малых вертикальных колебаний тела.

Тема 5. Способы изучения систем с большим числом степеней свободы.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1 В сосуде объемом $V = 30$ л содержится идеальный газ при температуре 00 С. После того как часть газа была выпущена наружу, давление в сосуде понизилось на $\Delta p = 0,78$ атм (без изменения температуры). Найти массу выпущенного газа. Плотность данного газа при нормальных условиях $\rho = 1,3$ г/л. 2 Сосуд объемом $V = 20$ л содержит смесь водорода и гелия при температуре $t = 200$ С и давлении $p = 2,0$ атм. Масса смеси $m = 5,0$ г. Найти отношение массы водорода к массе гелия в данной смеси.

Тема 6. Статистические распределения.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1. Найти температуру газообразного азота, при которой скоростям молекул $v_1 = 300$ м/с и $v_2 = 600$ м/с соответствуют одинаковые значения функции распределения $F(v)$. 2 Найти силу, действующую на частицу со стороны однородного поля, если концентрации этих частиц на двух уровнях, отстоящих друг от друга на $\Delta h = 30$ мм (вдоль поля), различаются в $\eta = 2,0$ раза. Температура системы $T = 280$ К.

Тема 7. Основные законы термодинамики.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1 Моль идеального газа из жестких двухатомных молекул совершает цикл Карно. Температура нагревателя $T_1 = 400$ К. Найти КПД цикла, если при адиабатическом сжатии газа затрачивается работа $A = 2,0$ кДж. 2 Найти КПД цикла, состоящего из двух изобар и двух адиабат, если в пределах цикла давление изменяется в η раз. Рабочее вещество ? идеальный газ с показателем адиабаты γ . 3 Гелий массы $m = 1,7$ г адиабатически расширили в $p = 3,0$ раза и затем изобарически сжали до первоначального объема. Найти приращение энтропии газа.

Тема 8. Агрегатные состояния веществ. Фазовые переходы.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

1 Один моль некоторого газа находится в сосуде объемом $V = 0,250$ л. При $T_1 = 300$ К давление газа $p_1 = 90$ атм, а при $T_2 = 350$ К давление $p_2 = 110$ атм. Найти постоянные Ван-дер-Ваальса для этого газа. 2 Один моль кислорода расширили от объема $V_1 = 1,00$ л до $V_2 = 5,0$ л при постоянной температуре $T = 280$ К. Вычислить количество поглощенного газом тепла. Газ считать ван-дер-ваальсовским. 3 Найти удельный объем насыщенного водяного пара при нормальном давлении, если известно, что уменьшение давления на $\Delta p = 3,2$ кПа приводит к уменьшению температуры кипения воды на $\Delta T = 0,9$ К 4 Лед с начальной температурой $t_1 = 0$ °С, нагревая, превратили сначала в воду, а затем в пар при $t_2 = 100$ °С. Найти приращение удельной энтропии системы.

Тема 9. Фундаментальные свойства электрических зарядов. Электростатическое поле в вакууме.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1. Напишите о фундаментальных свойствах электрического заряда. 2. Определить напряженность электрического поля, потенциал которого зависит от координат x , y по закону $\phi = ax$, где a -постоянная. Изобразить примерный вид этих полей с помощью линий вектора напряженности электрического поля (в плоскости xy).

Тема 10. Электростатическое поле в проводниках и вблизи них. Конденсаторы. Электростатическое поле в диэлектриках.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1. Точечный заряд $q = 100$ мкКл находится на расстоянии $l = 1.5$ см от проводящей плоскости. Какую работу надо совершить против электрических сил, чтобы медленно удалить этот заряд на очень большое расстояние от плоскости? 2. Четыре большие металлические пластины расположены на малом расстоянии d друг от друга. Внешние пластины соединены проводником, а на внутренние пластины подана разность потенциалов U . Найти напряженность электрического поля между пластинами и суммарный заряд на единицу площади каждой пластины. 3. Найти взаимную емкость системы из двух одинаковых металлических шариков радиуса a , расстояние между центрами которых b , причем $a \ll b$.

Тема 11. Постоянный электрический ток. Линейные электрические цепи.

Тема 12. Проводники. Полупроводники. Диэлектрики. Зонная теория твердых тел. Явление сверхпроводимости.

Тема 13. p-n переход и его свойства. Полупроводниковый диод и транзистор.

Тема 14. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1. Амперметр и вольтметр подключили последовательно к батарее с ЭДС $E=6$ В. Если параллельно вольтметру подключить некоторое сопротивление, то показание вольтметра уменьшается в 2 раза, а показание амперметра во столько же раз увеличивается. Найти показание вольтметра после подключения сопротивления. 2. Найти ЭДС и внутреннее сопротивление источника, эквивалентного двум параллельно соединенным элементам с ЭДС E_1 и E_2 и внутренними сопротивлениями R_1 и R_2 . 3. По круговому витку радиуса $R=100$ мм из тонкого провода циркулирует ток $I=1,00$ А. Найти магнитную индукцию в центре витка. 4. Найти магнитный момент тонкого кругового витка с током, если радиус витка $R=100$ мм и индукция магнитного поля в его центре $B=6,0$ мТл. 5. Индукция магнитного поля в вакууме вблизи плоской поверхности магнетика равна B , и вектор магнитной индукции составляет угол θ с нормалью к поверхности. Магнитная проницаемость магнетика μ . Найти поток вектора напряженности магнитного поля через поверхность сферы S радиуса R , центр которой лежит на поверхности магнетика.

Тема 15. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции.

Проверка домашнего задания, примерные вопросы:

Решение задач: 1 Квадратная рамка со стороной a и длинный прямой провод с током I находятся в одной плоскости. Рамку поступательно перемещают вправо с постоянной скоростью v . Найти ЭДС индукции в рамке как функцию расстояния x . 2. Найти индуктивность соленоида длины l , обмоткой которого является медная проволока массы m . Сопротивление обмотки R . Диаметр соленоида значительно меньше его длины. 3. Катушку индуктивности $L=300$ мГн с сопротивлением $R=140$ мОм подключили к постоянному напряжению. Через сколько времени ток через катушку достигнет 50% установившегося значения?

Тема 16. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны и их основные свойства. Шкала электромагнитных волн.

Тема 17. Эволюция представлений о природе света. Предмет оптика.

Тема 18. Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Дисперсия света.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1 При каком значении угла падения A луч, отраженный от поверхности воды, будет перпендикулярен преломленному лучу? 2 Свет падает нормально на поверхность пластины толщины l . Показатель преломления вещества пластины линейно изменяется вдоль нормали к ее поверхности от x_1 до x_2 . Коэффициент отражения каждой поверхности пластины f . Пренебрегая вторичными отражениями, найти коэффициент пропускания пластины. 3 Естественный свет с длиной волны 656 нм падает на систему из двух скрещенных поляризаторов, между которыми находится кварцевая пластинка, вырезанная перпендикулярно оптической оси. При какой минимальной толщине пластинки система будет пропускать $n=0.3$ светового потока? 4 Принцип Ферма. Вывод закона отражения из принципа Ферма. 5 Принцип Ферма. Вывод закона преломления из принципа Ферма.

Тема 19. Интерференция света. Дифракция света.

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Решение задач: 1 Расстояние от бипризмы Френеля до узкой щели и экрана равны соответственно $a=25$ см и $b=100$ см. Бипризма стеклянная с преломляющим углом $\gamma=20'$. Найти длину волны света, если ширина интерференционной полосы на экране $x=0.55$ мм. 2 Плоская световая волна с длиной волны 640 нм с интенсивностью I падает нормально на круглое отверстие радиуса $R=1.2$ мм. Найти интенсивность в центре дифракционной картины на экране, отстоящем на $b=1.5$ м от отверстия. 3 Найти длину волны рентгеновского излучения, если максимальная кинетическая энергия комптоновских электронов $K=0.19$ МэВ.

Тема 20. Квантовые явления в оптике. Лазеры.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету

1. Пространство и время, их свойства.
2. Механическое движение. Тело отсчета, система отсчета. Материальная точка. Поступательное движение материальной точки (радиус-вектор, траектория движения, путь, скорость, нормальное, тангенциальное и полное ускорения).
3. Кинематика твердого тела. Основные виды движения (поступательное и вращательное движения).
4. Движение материальной точки по окружности (угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение). Связь линейных величин с угловыми.
5. Законы Ньютона.
6. Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
7. Центр масс. Закон движения центра масс системы.
8. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.
9. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея.
10. Преобразования Лоренца. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Относительность одновременности наступления события, длины, длительности процесса. Закон релятивистских скоростей.
11. Фундаментальные взаимодействия в природе.
12. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Природа сил упругости.
13. Силы трения. Природа силы трения.
14. Консервативные и неконсервативные силы. Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергии.
15. Функция Гамильтона. Закон сохранения энергии из свойства однородности времени.
16. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
17. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
18. Гармонические колебания. Уравнение и решение. Представление гармонических колебаний с помощью векторной диаграммы и в комплексной форме.
19. Сложение колебаний, происходящих в одном направлении. Биения.
20. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
21. Затухающие колебания. Уравнение и решение.
22. Вынужденные колебания. Резонанс.
23. Упругие волны. Монохроматическая волна, ее формула и характеристики. Поляризация волн.
24. Интерференция волн. Стоячие волны.
25. Звук. Интенсивность звука, уровень звука, высота звука, тембр.
26. Эффект Доплера.
27. Методы описания систем с большим количеством частиц: динамический, статистический и термодинамический.
28. Состояние вещества. Параметры состояния. Модель идеального газа. Уравнение состояния.
29. Давление газа. Основное уравнение МКТ (молекулярно-кинетической теории).
30. Термодинамическое равновесие и температура. Термоскоп. Термометр. Эмпирические температурные шкалы. Абсолютная термодинамическая шкала температур.
31. Физический смысл температуры в МКТ (молекулярно-кинетической теории). Вывод уравнения Клапейрона - Менделеева из основного уравнения МКТ.
32. Массы атомов и молекул. Количество вещества. Молярная масса.
33. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Теплоемкость.

34. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы.
35. Циклические процессы. Тепловые машины. КПД.
36. Второе начало термодинамики. Формулировка Кельвина.
37. Холодильные машины. Второе начало термодинамики. Формулировка Клаузиуса.
38. Энтропия идеального газа. Порядок и энтропия. Закон не убывания энтропии.
39. Типы связей атомов в молекуле: ионная и ковалентная связи. Межмолекулярные силы в твердых телах. Типы кристаллов. Жидкое и газообразное состояния.
40. Реальные газы. Уравнение Ван - дер - Ваальса. Экспериментальные изотермы. Область двухфазных состояний.
41. Фазовые переходы 1 и 2 рода.
42. Электромагнитное взаимодействие в природе. Электрический заряд и его фундаментальные свойства.
43. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса.
44. Электрический потенциал и эквипотенциальные поверхности. Связь между потенциалом и напряженностью электрического поля.
45. Проводники. Электростатическое поле в проводниках и вблизи них. Распределение электрических зарядов на поверхности проводника. Поле внутри полости проводника. Экранировка электрического поля.
46. Конденсаторы. Емкость. Энергия конденсатора. Пробой при высоком напряжении.
47. Молекулярная картина поляризации диэлектриков (полярных и неполярных). Микрополе и макрополе. Электрическое смещение, диэлектрическая проницаемость. Электростатическая теорема Гаусса при наличии диэлектриков. Сегнетоэлектрики.
48. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Закон Ома для полной цепи.
49. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля- Ленца.
50. Линейные электрические цепи. Правила Кирхгофа.
51. Проводимость металлов. Зависимость электропроводности от температуры. Сверхпроводимость.
52. Зонная теория твердых тел. Расщепление энергетических уровней и образование зон. Энергетические зоны металлов. Распределение Ферми-Дирака. Энергия Ферми.
53. Электропроводность полупроводников. Энергетические зоны полупроводника. Собственная и примесная проводимость. Доноры и акцепторы.
54. p-n переход и его свойства. Полупроводниковый диод. Транзистор. Пробой p-n перехода.
55. Электрические явления в контактах. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрический ток. Явления Пельтье и Томсона.
56. Поле движущихся зарядов. Классический опыт Эрстеда. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции, силовые линии. Магнитный момент кругового тока. Момент сил, действующий на круговой ток в магнитном поле.
57. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема Гаусса для магнитных полей.
58. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.
59. Как различные вещества реагируют на магнитное поле? Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Влияние магнитных полей на химические и биохимические процессы. Магнитное поле в веществе. Гипотеза Ампера.
60. Механизмы намагничивания в веществе. Электрические токи в атомах. Модель Бора. Орбитальный магнитный момент электрона, гиромангнитное отношение. Собственный магнитный момент электрона. Спин. Магнетон Бора.
61. Вектор намагниченности. Токи намагничивания. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля.

62. Диамагнетики и парамагнетики. Объяснение диамагнетизма (ларморова прецессия) и парамагнетизма. Зависимость парамагнитной восприимчивости от температуры. Ферромагнетизм.
 63. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Формула Фарадея. Токи при замыкании и размыкании цепи. Индукционная катушка.
 64. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны. Их основные свойства. Вектор Умова-Пойтинга. Шкала электромагнитных волн.
 65. Электромагнитная теория света.
 66. Какие эксперименты не нашли объяснения в рамках волновой теории света и стали причиной рождения квантовой теории света? Корпускулярно-волновой дуализм.
 67. Оптическая область спектра. Глаз и зрение.
 68. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
 69. Система уравнений Максвелла. Свойства плоских монохроматических э/м волн.
 70. Поляризация э/м волн. Волна с круговой и эллиптической поляризациями как суперпозиция волн с линейными поляризациями.
 71. Плотность потока энергии э/м волны. Интенсивность света. Закон Малюса.
 72. Испускание э/м волн. Модель Томсона.
 73. Классическая модель излучателя. Время жизни атома в возбужденном состоянии.
 74. Квазимонохроматический свет. Связь между длительностью цуга волны и шириной спектра. Естественная ширина линии излучения.
 75. Отражение и преломление света на границе между диэлектриками. Полное отражение света. Угол Брюстера.
 76. Поляризация отраженного света. Оптическое волокно.
 77. Распространение света в изотропных диэлектриках. Нормальная и аномальная дисперсии.
- Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера. Рэлеевское рассеяние.
78. Дисперсия в металлах и плазме.
 79. Распространение света в анизотропных средах. Тензор диэлектрической проницаемости. Распространение плоской э/м волны в анизотропной среде.
 80. Двойное лучепреломление. Поляризация при двойном лучепреломлении. Поляризационные устройства.
 81. Интерференция света. Интерференция плоских волн. Оптическая разность хода.
 82. "Кольца Ньютона", интерферометр Майкельсона, опыт Юнга.
 83. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
 84. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Классификация.
 85. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля.
 86. Дифракция Френеля на круглом препятствии. Зоны Френеля. Пятно Пуассона.
 87. Зонная пластинка. Фазовая пластинка.
 88. Дифракция Фраунгофера на щели, на прямоугольном отверстии, на периодических структурах. Дифракционная решетка.
 89. Тепловое излучение. Равновесное излучение. Законы Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Закон смещения Вина.
 90. Тепловое излучение черного тела. Формула Рэлея -Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка. Вывод формулы Планка. Постоянная Планка.
 91. Фотоэффект. Теоретическое объяснение фотоэффекта.
 92. Эффект Комптона. Его теоретическое объяснение.
 93. Принципы работы лазера. He-Ne лазер.

7.1. Основная литература:

1. Лозовский, В.Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.1. [Электронный ресурс] : учеб. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2009. - 576 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/236>
2. Лозовский, В.Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.2. [Электронный ресурс] : учеб. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2009. - 608 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/239>

7.2. Дополнительная литература:

1. Хренников, А.Ю. Введение в квантовую теорию информации. [Электронный ресурс] : учеб. - Электрон. дан. - М. : Физматлит, 2008. - 284 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2176>
2. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 416 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71750>

7.3. Интернет-ресурсы:

Boston University, Лекции по физике - <http://physics.bu.edu/~duffy/>

Idaho State University, Демонстрации физических опытов - <http://www.physics.isu.edu/physdemos/>

Видеолекции и открытые образовательные материалы МФТИ - <http://lectoriy.mipt.ru/course?category=Physics&lecturer>

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Электронная библиотека издательства "Лань" - https://e.lanbook.com/books/919#fizika_obsie_kursy_918_header

Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>

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.

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.

Мультимедийный комплекс для чтения лекций.

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, совмещенная с демонстрационным кабинетом.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Мутыгуллина А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Таюрский Д.А. _____

"__" _____ 201__ г.