

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Гаурский

ДЕПАРТАМЕНТ
МАТЕМАТИКИ И
ЕСТЕСТВЕННЫХ
НАУК
(ДО КФУ)

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Физика Б1.В.ОД.9

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Сабирова Ф.М.

Рецензент(ы):

Латипов З.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Сабирова Ф. М.

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

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

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

Регистрационный No 1016714218

Казань
2018

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) Сабирова Ф.М. Кафедра физики Факультет математики и естественных наук, FMSabirova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель данного курса - повторение, систематизация и обобщение знаний о физических явлениях, понятиях, законах, моделях и теориях, наиболее важных в подготовке будущих энергетиков; формирование представлений о единой естественнонаучной картине мира.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1, 2 курсах, 1, 2, 3, 4 семестры.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов 'Физика', 'Математика', 'Химия' на предыдущем уровне образования. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как 'Теоретические основы электротехники', 'Общая энергетика', 'Силовая электроника' и др.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способен использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью организовывать учебно-исследовательскую работу обучающихся
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен организовывать и осуществлять учебно-профессиональную и учебно-воспитательную деятельности в соответствии с требованиями профессиональных и федеральных государственных образовательных стандартов в ОО СПО
ПК-35 (профессиональные компетенции)	готов к организации и обслуживанию рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные модели механики, молекулярной физики,
- основные физические законы и теории разделов, а также границы их применения;
- основные свойства механических и термодинамических систем и основные подходы к их изучению;
- основные теоретические положения электродинамики, волновой и квантовой оптики, атомной и ядерной физики;

- физические величины, используемые в указанных разделах физики;
- фундаментальные взаимодействия в природе и их проявления.

2. должен уметь:

- решать качественные и расчетные задачи, содержание которых соответствует программе курса;
- планировать и проводить физические эксперименты с оценкой погрешности измерений.

3. должен владеть:

фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической физики, навыками ведения физического эксперимента; основными методами постановки, исследования и решения задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных(ые) единиц(ы) 648 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет и экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 семестре; зачет и 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. Механика.	1		36	36	18	Тестирование Лабораторные работы Письменная работа
2.	Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.	2		36	18	18	Тестирование Лабораторные работы Письменная 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	
3.	Тема 3. Электричество и магнетизм.	3		36	36	18	Тестирование Лабораторные работы Письменная работа
4.	Тема 4. Оптика. Квантовая и атомная физика.	4		54	36	18	Тестирование Лабораторные работы Письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен Зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Экзамен Зачет
	Итого			162	126	72	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Механика.

лекционное занятие (36 часа(ов)):

1. Кинематика материальной точки и вращательного движения твердого тела. Модели в механике. Система отсчета. Материальная точка. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Кинематика материальной точки. Кинематика материальной точки при прямолинейном движении. Криволинейное движение материальной точки. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Связь между линейными и угловыми величинами. 2. Динамика системы материальных точек. Законы сохранения. Законы Ньютона. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Силы в природе. Работа и мощность. Механическая энергия. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Динамика системы материальных точек. Соударение двух тел. 3. Механика твердого тела. Момент силы. Момент инерции. Определение моментов инерции тел. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Закон сохранения момента импульса. 4. Механические колебания и волны. Колебательное движение. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Простейшие колебательные системы. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорость. Волновое уравнение. 5. Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и следствия: замедление времен, сокращение длины. Релятивистская динамика.

практическое занятие (36 часа(ов)):

Кинематика материальной точки при прямолинейном движении. Криволинейное движение материальной точки. Равномерное движение по окружности. Законы Ньютона. Работа и мощность. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Гармонические колебания. Простейшие колебательные системы.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Исследование вращательного движения твердых тел. Изучение колебательного движения математического, пружинного и физического маятников. Определение длины звуковой волны.

Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.

лекционное занятие (36 часа(ов)):

6. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов

Молекулярно-кинетическая теория газов. Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Распределение энергии по степеням свободы. Закон Максвелла распределения молекул по скоростям. Средняя длина свободного пробега молекулы и эффективное сечение столкновения. Броуновское движение. Флуктуации. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность в газах. 7. Основы термодинамики. Понятие о состоянии системы, термодинамическом процессе и термодинамическом равновесии. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Адиабатические процессы, уравнение Пуассона. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно, КПД тепловых двигателей. Второй закон термодинамики. Энтропия. 8. Реальные газы и жидкости. Твердые тела. Потенциальная кривая взаимодействия молекул, понятие о межмолекулярных силах. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Сжижение газов. Жидкости. Движение молекул в жидкостях. Модели строения жидкостей. Поверхностное натяжение в жидкостях. Капиллярные явления. Твердое тело. Аморфные и кристаллические тела. Примеры кристаллических структур различных типов. Изменения агрегатного состояния вещества. Представление о фазовых переходах.

практическое занятие (18 часа(ов)):

Основное уравнение кинетической теории газов. Уравнение состояния идеальных газов. Барометрическая формула. Закон Максвелла распределения молекул по скоростям. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность в газах. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Циклические процессы. Цикл Карно. Расчет изменения энтропии при агрегатных превращениях. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов. Коэффициент поверхностного натяжения. Высота поднятия жидкости в капиллярах.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Определение абсолютной и относительной влажности воздуха. Определение величины отношения теплоемкостей c_p/c_v воздуха методом адиабатного расширения. Расчет изменения энтропии при изохорическом охлаждении. Определение коэффициента поверхностного натяжения воды методом отрыва кольца и методом подсчета капель. Снятие кривой плавления, кристаллизации и переохлаждения гипосульфита.

Тема 3. Электричество и магнетизм.

лекционное занятие (36 часа(ов)):

9. Электростатика. Взаимодействие зарядов. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Диполь. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса. Работа перемещения заряда в электростатическом поле. Потенциал поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля. 10. Постоянный электрический ток. Электрический ток и его характеристики. Закон Ома для участка цепи. Соединения проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Источники постоянного тока. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. 11. Магнитное поле. Электромагнетизм. Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Работа в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний. Превращение энергии в колебательном контуре.

практическое занятие (36 часа(ов)):

Закон Кулона. Принцип суперпозиции полей. Работа перемещения заряда в электростатическом поле. Связь между напряженностью и потенциалом. Закон Ома для участка цепи. Соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущиеся электрические заряды. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Исследование электростатического поля. Последовательное, параллельное и смешанное соединение резисторов. Определение коэффициента полезного действия электрической цепи. Закон Ома. Электрическая мощность и работа. Исследование характеристик источника ЭДС. Определение коэффициента полезного действия электрической цепи. Последовательное соединение резистора и катушки индуктивности. Последовательное соединение катушки индуктивности и конденсатора. Понятие о резонансе напряжений. Параллельное соединение конденсатора и катушки индуктивности. Понятие о резонансе токов. Изучение петли гистерезиса и измерение параметров ферромагнетика.

Тема 4. Оптика. Квантовая и атомная физика.

лекционное занятие (54 часа(ов)):

12. Развитие взглядов на природу света. Основы геометрической оптики. Предмет раздела. Основные законы оптики. Корпускулярная и волновая теории XVII века. Электромагнитная и квантовая теория света XIX-XX вв. Корпускулярно-волновой дуализм. Отражение и преломление света на сферической поверхности. Сферические зеркала. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в зеркалах и линзах. 13. Волновые свойства света. Интерференция волн. Когерентные волны. Получение когерентных волн в оптике. Интерференция света в тонких слоях, полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Простейшие примеры дифракции Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Классификация дифракционных явлений: дифракция Фраунгофера, дифракция Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация света при отражении от поверхности диэлектрика и преломлении. Угол Брюстера. Дисперсия света. Виды дисперсии. Понятие об электронной теории дисперсии. Поглощение света. Рассеяние света. Тема 14. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Планка. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Гипотеза де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Вероятностный характер описания поведения микрообъектов. Уравнение Шредингера. Тема 15. Строение атома и ядра. Модель Резерфорда. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Менделеева. Состав ядра. Нуклоны. Заряд и массовое число ядра. Энергия связи ядра. Изотопы. Искусственные превращения ядер. альфа- и бета-распады, гамма-излучение. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия. Понятие об элементарных частицах.

практическое занятие (36 часа(ов)):

Отражение и преломление на плоской границе раздела двух прозрачных сред. Построение изображений в линзах. Интерференция света. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Квантовые свойства излучения. Волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Модель строения атома. Атом водорода по Резерфорду-Бору. Радиоактивность. Правила смещения. Строение атомного ядра. Ядерные реакции.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки. Градуировка шкалы спектроскопа и изучение спектров.

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. Механика.	1			6	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	6	Письменная работа
				подготовка к тестированию	6	Тестирование
2.	Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.	2			12	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	12	Письменная работа
				подготовка к тестированию	12	Тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Электричество и магнетизм.	3			18	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	18	Письменная работа
				подготовка к тестированию	18	Тестирование
4.	Тема 4. Оптика. Квантовая и атомная физика.	4			24	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	24	Письменная работа
				подготовка к тестированию	24	Тестирование
	Итого				180	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Все виды работы студентов оцениваются по рейтинг-системе.

На лекциях: информационная лекция; проблемная лекция.

На практических занятиях: выполнение типовых расчетов электрических цепей с использованием изученных методов.

На лабораторных занятиях: подготовка к получению допуска, выполнение и защита лабораторных работ.

Интерактивные формы проведения занятий составляют 35 % аудиторной нагрузки.

НИРС, включающая занятия студентов в студенческом научном обществе, участие в конференциях,

Консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на конференции.

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

Тема 1. Механика.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Вагон массой 20 тонн, движущийся равнозамедленно под действием силы трения в 6000 Н, через некоторое время останавливается. Начальная скорость вагона равна 54 км/ч. Найти: 1) работу сил трения, 2) расстояние, которое вагон пройдет до остановки. 2. Камень массой 2 кг упал с некоторой высоты. Падение продолжалось 1,43 с. Найти кинетическую и потенциальную энергию в средней точке пути. Сопротивлением воздуха пренебречь. 3. Из орудия массой 5 т вылетает снаряд массой 100 кг. Кинетическая энергия снаряда при вылете 7,5 МДж. Какую кинетическую энергию получает орудие вследствие отдачи? 4. Брусок массой $m_1 = 500$ г соскальзывает по наклонной плоскости с высоты 0,8 м и, двигаясь по горизонтальной поверхности, сталкивается с неподвижным бруском массой $m_2 = 300$ г. Считая столкновение абсолютно неупругим, определите общую кинетическую энергию брусков после столкновения. Трением при движении пренебречь. Считать, что наклонная плоскость плавно переходит в горизонтальную. 5. По горизонтальной дороге мальчик тянет сани массой 30 кг за веревку, направленную под углом 60° к плоскости дороги, с силой 100 Н. Коэффициент трения 0,12. Определите ускорение саней. Каков путь, пройденный санями за 5 с, если в начальный момент их скорость была равна нулю?

Тестирование, примерные вопросы:

1. Кинематикой называют раздел механики, изучающий механическое движение материальных тел... 2. Движение называется прямолинейным и равномерным, если точка движется вдоль ... 3. Уравнение равноускоренного прямолинейного движения тела в общем виде ... 4. При криволинейном движении мгновенная скорость направлена ... 5. Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку... 6. Если два тела действуют друг на друга с силами F_1 и F_2 , то в соответствии третьим законом Ньютона для двух взаимодействующих тел ... 7. Какая из приведенных формул выражает закон всемирного тяготения? 8. Закон сохранения импульса выполняется только ... 9. Кинетическая энергия? это энергия, зависящая от ... 10. Формулировка закона сохранения механической энергии ... 11. Гидростатическое давление рассчитывается по формуле ... 12. Частота колебаний? это ... 13. Гармоническими называют колебания, ... 14. Полная энергия гармонического колебания ... 15. Волновая поверхность? это ... 16. Скорость распространения волны определяется по формуле ...

Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.

Лабораторные работы, примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа, примерные вопросы:

1. В баллоне вместимостью 5 л содержится кислород массой 20 г. Определить концентрацию молекул в баллоне. 2. Определить кинетическую энергию, приходящуюся в среднем на одну степень свободы молекулы азота, при температуре $T = 1$ кК, а также среднюю кинетическую энергию поступательного движения, вращательного движения и среднее значение полной кинетической энергии молекулы. 3. Колба вместимостью 6 л содержит некоторый газ массой 0,5 г под давлением 200 кПа. Определить среднюю квадратичную скорость молекул газа. 4. Азот массой 5 кг, нагретый на $\Delta T = 150$ К, сохранил неизменный объем V . Найти количество теплоты, сообщенное газу, изменение его внутренней энергии, совершенную газом работу. 5. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура охладителя равна 290 К. Во сколько раз увеличится КПД цикла, если температура охладителя повысится от 400 К до 600 К.

Тестирование, примерные вопросы:

1. Понятие ?идеальный газ? применимо тогда, когда можно пренебречь ... 2. Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории газов? 3. Один моль вещества равен... 4. Изохорный процесс описывается уравнением ... 5. Процесс, представленный на графике ... 6. Уравнение состояния для произвольного количества идеального газа... 7. Барометрическая формула устанавливает зависимость давления атмосферы от высоты над уровнем моря ... 8. Если молекула обладает i степенями свободы, то средняя энергия молекулы ... 9. Диффузия ? это процесс ... 10. Первый закон термодинамики устанавливает связь между ... 11. Для какого процесса первый закон термодинамики записывается как $dQ=dA$? 12. Выберите фразу, в которой правильно обоснован ответ на вопрос: ?возможен ли процесс теплообмена, единственным результатом которого была бы передача энергии от холодного тела к горячему?? 13. Толщина поверхностного слоя равна... 14. Капиллярные явления - это ... 15. Молярная концентрация в законе Вант-Гоффа ? это отношение ... 16. Различие физических свойств в различных направлениях ? это ... 17. Чем обусловлены силы притяжения в ионных кристаллах? 18. Равновесие двух фаз изображается на фазовой диаграмме ?

Тема 3. Электричество и магнетизм.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Три заряда по 1 мкКл каждый расположены в вершинах равностороннего треугольника со сторонами $r=20$ см. Найти силу, действующую на один из этих зарядов со стороны двух других в воздухе. 2. Пылинка массой 10-8 г висит между пластинами плоского воздушного конденсатора, к которому приложено напряжение $U=5$ кВ. Расстояние между пластинами 5 см. Каков заряд пылинки? 3. В осветительную сеть при напряжении 220 В включено параллельно 25 одинаковых ламп. Каково сопротивление каждой лампочки и всей сети лампочек, если через каждую из них проходит ток 0,4 А? Сколько ампер потребует такая сеть? 4. Два резистора с сопротивлениями $R_1=16$ Ом и $R_2 =24$ Ом, соединенные последовательно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением $r = 2$ Ом. На первом сопротивлении R_1 выделяется мощность P_1 , на сопротивлении R_2 мощность P_2 . Чему равно отношение P_1/P_2 ? 5. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 4 мТл. Найти период обращения электрона. 6. Какова индукция магнитного поля, в котором на прямой провод длиной 10 см, расположенный под углом 30° к линиям индукции, действует сила 0,2 Н, когда по нему проходит ток 8 А?

Тестирование , примерные вопросы:

1. Формула закона Кулона, определяющего силу взаимодействия зарядов в вакууме ... 2. Напряженность электрического поля в данной точке среды, удаленной на расстояние r от точечного заряда, определяется по формуле ... 3. Густота линий напряженности характеризует ... 4. Электрический диполь ? это система, состоящая из ... 5. Потенциал поля, создаваемого точечным зарядом q на расстоянии R в вакууме, определяется по формуле... 6. Эквипотенциальные поверхности ? это ... 7. Напряженность поля связанных зарядов внутри диэлектрика, помещенного в электростатическом поле ... 8. Емкостью проводника называется величина, равная ... 9. За направление тока принимается дрейф ... 10. Электрическое сопротивление и удельное электрическое сопротивление связаны между собой следующим соотношением ... 11. На рисунке изображена схема соединения проводников. Выберите правильное утверждение ... 12. Работа электрического тока на участке цепи определяется выражением ... 13. Магнитное поле создается ... 14. Направление линий магнитного поля, создаваемого проводником с током, определяют по правилу... 15. Вектор магнитной индукции поля, созданного двумя параллельными одинаковыми по силе прямолинейными токами, но текущими в противоположных направлениях, как показано на схеме, в точке А направлен ... 16. Направление действия силы Ампера определяется по правилу ... 17. Какое из приведенных выражений характеризует силу действия магнитного поля на движущийся заряд? 18. Как направлены магнитные моменты атомов диамагнетиков, внесенных во внешнее магнитное поле? 19. Явление возникновения электрического тока в катушке с замкнутыми выводами при любом изменении магнитного потока через нее называется ... 20. ЭДС индукции в замкнутом контуре из одного витка определяется выражением ... 21. ЭДС самоиндукции определяется по формуле ...

Тема 4. Оптика. Квантовая и атомная физика.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. На расстоянии $d=18$ см от тонкой собирающей линзы, оптическая сила которой $D=$ дптр, находится светящаяся точка. На каком расстоянии от линзы находится ее изображение? 2. Какую наименьшую толщину должна иметь прозрачная пленка из вещества с показателем преломления n , находящаяся в воздухе, чтобы при освещении ее светом с длиной волны в вакууме интенсивность отраженного светового потока была максимальной? Угол падения 0° . 3. На дифракционную решётку, имеющую период $2 \cdot 10^{-4}$ см, нормально падает монохроматическая волна. Под углом 30° наблюдается максимум второго порядка. Чему равна длина волны падающего света? 4. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта, для некоторого металла $\lambda_0 = 275$ нм. Чему равна минимальная энергия ϵ фотона, вызывающего фотоэффект? 5. Найти длину волны де Бройля для молекулы азота, движущейся со средней квадратичной скоростью при температуре 300 К. 6. Определить период полураспада радона, если известно, что за время $t = 1$ сут из первоначального количества $N_0=10^6$ атомов распадается $N= 1,75 \cdot 10^5$ атомов.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Свет в прозрачной однородной среде распространяется ... 2. Если при переходе света из воздуха в среду с показателем преломления n угол падения равен i , а угол преломления r , то закон преломления света для этого случая ... 3. При переходе света от оптически менее плотной среды в более плотную угол преломления ... 4. Луч переходит из воды в воздух. На каком из рисунков правильно изображен ход луча в воздухе? 5. Изображению объекта S соответствует точка ... 6. Когда может наблюдаться интерференция двух пучков света с разными длинами волн? 7. Условия, необходимые и достаточные для наблюдения минимума интерференции электромагнитных волн от двух источников ... 8. Согласно принципу Гюйгенса-Френеля каждая точка, до которой дошла волна от источника света, становится центром ... 9. На щель шириной b падает нормально пучок параллельных лучей. Условие минимума дифракции на узкой щели в непрозрачном экране ... 10. Поляризация при продольных колебаниях ... 11. Интенсивность света, прошедшего через поглощающее вещество, определяется законом 12. Фотон ? это частица, движущаяся ... 13. Внешний фотоэффект ? это ... 14. Суть гипотезы де Бройля заключается в том, что ... 15. Согласно чьей модели атом представляет собой равномерно заполненный положительный электрический шар, внутри которого находятся электроны? 16. Альфа-излучение представляет собой поток? 17. Заряд ядра атома определяется количеством? 18. Энергию, которую необходимо затратить для того, чтобы расчлнить ядро на отдельные составляющие его нуклоны называют? 19. Ядерные реакции ? это искусственное превращение атомных ядер... 20. К фундаментальным взаимодействиям относятся ...

Итоговая форма контроля

Итоговая форма контроля

Итоговая форма контроля

Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (1 семестр)

1. Основные понятия кинематики Скорость и ускорение точки
2. Кинематика материальной точки при прямолинейном движении.
3. Криволинейное движение материальной точки.
4. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Связь между линейными и угловыми величинами.
5. Основные понятия, законы и задачи динамики.
6. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
7. Силы в природе.
8. Работа и мощность.
9. Механическая энергия.
10. Законы Ньютона для системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
11. Энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе.
12. Момент силы. Момент инерции.
13. Вычисление моментов инерции стандартных тел.
14. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
15. Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
16. Закон сохранения момента импульса.
17. Колебательное движение. Гармонические колебания.
18. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Простейшие механические колебательные системы.
19. Энергия гармонических колебаний.
20. Сложение колебаний одного направления.
21. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

22. Затухающие колебания.
23. Вынужденные колебания. Резонанс.
24. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны.
25. Волновое уравнение.
26. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.
27. Следствия из преобразований Лоренца
28. Релятивистский импульс и энергия. Связь массы и энергии.

Задания к зачету (комплект типовых задач)

1. Камень, брошенный горизонтально упал на землю через время $t = 0,5$ с на расстоянии 5 м по горизонтали от места бросания. С какой высоты брошен камень? С какой скоростью он брошен? С какой скоростью он упадет на землю? Какой угол φ составит траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю?
2. Вентилятор вращается с частотой $n = 900$ об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки $N = 75$ об. Какое время t прошло с момента выключения вентилятора до полной его остановки?
3. Под действием силы $A = 10$ Н тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом пути от времени дается уравнением $s = A - Bt + Ct^2$, где $C = 1$ м/с². Найти массу тела.
4. Груз массой 1 кг, подвешенный на нити, отклоняют на угол 30° и отпускают. Найти силу натяжения нити в момент прохождения грузом положения равновесия
5. Камень массой 2 кг упал с некоторой высоты. Падение продолжалось 1,43 с. Найти кинетическую и потенциальную энергию в средней точке пути. Сопротивлением воздуха пренебречь.
6. Найти линейные скорости движения центров шара, диска и обруча, скатывающихся без скольжения с наклонной плоскости с нулевой начальной скоростью. Высота наклонной плоскости 0,5 м.
7. Точка одновременно совершает два гармонических колебания, происходящих по взаимно-перпендикулярным направлениям и выражаемых уравнениями
8. $x = A_1 \sin \omega t$ и $y = A_2 \cos \omega t$, где $A_1 = 0,5$ см; $A_2 = 2$ см. Найти уравнение траектории точки
9. Грузик массой 250 г, подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом 1 с. Определить жесткость пружины.
10. Частица движется со скоростью 0,5 с. Во сколько раз релятивистская масса частицы больше массы покоя?

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (2 семестр)

1. Статистический и термодинамический подходы к изучению макроскопических систем.
2. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ.
3. Основное уравнение кинетической теории газов.
4. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Закон Дальтона.
5. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
6. Распределение скоростей молекул по Максвеллу.
7. Барометрическая формула. Закон распределения Больцмана.
8. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
9. Средняя длина свободного пробега молекул. Понятие о явлениях переноса в газах.
10. Диффузия. Вязкость (внутреннее трение). Теплопроводность.
11. Основные термодинамические понятия. Внутренняя энергия. Теплота и работа.
12. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая газом при изменениях объема.
13. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
14. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
15. Круговой процесс. Тепловая машина.
16. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Второе начало термодинамики.

17. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
18. Энтропия. Приведенная теплота.
19. Энтропия и термодинамическая вероятность. Физический смысл энтропии.
20. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
21. Внутренняя энергия реального газа.
22. Свойства жидкого состояния вещества.
23. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение.
24. Явления на границе жидкости и твердого тела.
25. Давление над искривленной поверхностью жидкости.
26. Капиллярность.
27. Кристаллические и аморфные тела. Физические типы кристаллов.
28. Силы, действующие между частицами в твердом теле. Тепловое расширение твердых тел.
29. Равновесие фаз. Фазовые переходы. Диаграмма состояния. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (3 семестр)

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
3. Электрический диполь.
4. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса — Остроградского
5. Применение теоремы Гаусса.
6. Работа перемещения заряда в электростатическом поле.
7. Потенциал электростатического поля.
8. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
9. Проводники в электрическом поле.
10. Диэлектрики в электрическом поле.
11. Емкость. Конденсаторы.
12. Энергия электростатического поля.
13. Электрический ток и его характеристики.
14. Закон Ома для однородного участка цепи
15. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС (неоднородного участка цепи).
16. Закон Джоуля-Ленца.
17. Магнитное поле в вакууме. Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция
18. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого и кругового тока.
19. Циркуляция вектора магнитной индукции. Поле соленоида и тороида
20. Закон Ампера. Работа в магнитном поле. Магнитный поток.
21. Действие магнитного поля на движущиеся заряды.
22. Магнитное поле в веществе.
23. Виды магнетиков.
24. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.
25. Энергия магнитного поля.
26. Электромагнитные колебания.
27. Переменный ток. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.
28. Уравнения Максвелла электромагнитного поля.
29. Волновые уравнения

Перечень вопросов для подготовки к зачету и экзамену (4 семестр)

1. Основные законы геометрической оптики
2. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.

3. Интерференция света.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
5. Зоны Френеля.
6. Дифракционные явления Фраунгоффера
7. Поляризация света. Способы получения поляризованного света.
8. Взаимодействие света с веществом.
9. Квантовые свойства излучения.
10. Гипотеза де-Бройля. Волны де-Бройля. Дифракция электронов.
11. Модели строения атома. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. .
12. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
13. Спектральные серии атома водорода.
14. Теория атома водорода по Бору.
15. Квантовые числа. Принцип Паули. Строение электронных оболочек атома.
16. Периодическая система элементов Менделеева.
17. Общая картина возникновения спектров. Рентгеновское излучение.
18. Спонтанное и индуцированное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
19. Строение атомного ядра. Основные характеристики ядер.
20. Энергия связи ядер и дефект масс.
21. Ядерные силы. Модели ядра.
22. Радиоактивное излучение и его свойства.
23. Закон радиоактивного распада.
24. Правила смещения. Альфа- и бета-распады.
25. Ядерные реакции и их основные типы.
26. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления ядер урана.
27. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций
28. Космическое излучение.
29. Эволюция понятия "элементарная частица". Мюоны и мезоны.
30. Виды взаимодействия элементарных частиц. Античастицы.
31. Основные характеристики элементарных частиц. Внутренние квантовые числа.
32. Кварковая модель адронов.

Задания к зачету (комплект типовых задач)

1. На сколько изменилась энергия электронов в атоме водорода при излучении фотона с длиной волны $4,8 \cdot 10^{-7}$ м?
2. Протон летит со скоростью $4,6 \cdot 10^4$ м/с. Какая длина волны соответствует этому протону?
3. Определите энергию одного фотона: а) для красного света (длина волны=600 нм); б) для жестких рентгеновских лучей (длина волны=0,01 нм).
4. Определить длину волны излучения при переходе атома водорода из одного энергетического состояния в другое. Разница в энергиях этих состояний 1,89 эВ.
5. В какой элемент превращается изотоп урана 239 после двух бета-распадов и одного альфа-распада?
6. В результате захвата альфа-частицы ядром изотопа азота 14 образуется неизвестный элемент и протон. Написать реакцию и определить неизвестный элемент.
7. Предмет находится от плоского зеркала на расстоянии 20 см. На каком расстоянии от предмета окажется его изображение, если предмет отодвинуть на 10 см от зеркала?
8. Постройте изображение точки А, находящейся на оптической оси собирающей линзы.
9. Расстояние от предмета до экрана равно 3 м. Какой оптической силы надо взять линзу и где следует ее поместить, чтобы получить изображение предмета, увеличенное в 5 раз.

10. Предмет помещен на расстоянии 25 см от переднего фокуса собирающей линзы. Изображение предмета получается на расстоянии 36 см за задним фокусом. Определить фокусное расстояние линзы.
11. Длина волны световых лучей света в воздухе 400 нм. Какова длина волны этих лучей в воде ($n=1,33$)?
12. Предмет помещен на расстоянии 25 см от переднего фокуса собирающей линзы. Изображение предмета получается на расстоянии 36 см за задним фокусом. Определить фокусное расстояние линзы.
13. Найти наибольший порядок спектра линии лития с длиной волны 671 нм, если период дифракционной решетки 0,01 мм.

7.1. Основная литература:

1. Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 672 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/163/>
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.1: Механика. Молекулярная физика/ И.В. Савельев. - 13-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2017. - 432 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/92653/#1>
3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. - 13-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2018. - 500 с. - <https://e.lanbook.com/reader/book/98246/>
4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. - 14-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2018. - 320 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/106893/#1>
5. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие - СПб.: Лань, 2016. - 416 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/71750/#1>

7.2. Дополнительная литература:

1. Калашников, Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний : Учебное пособие. - СПб. : Издательство 'Лань', 2009. - 160 с. (15 экз.)
2. Кузнецов, С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие. СПб.: Изд-во 'Лань', 2014. 464. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/42189/#1>
3. Сабирова Ф.М. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч. Ч.1. Механика. Молекулярная (Статистическая физика): Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань : ГБУ'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 140с. (15 экз.)
4. Сабирова Ф.М., Гильванова Г.С. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч. Ч.2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны.: Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань : ГБУ'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 144 с. 15 экз.
5. Сабирова Ф.М., Мухутдинова Л.А. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч. Ч.3. Оптика. квантовая физика: Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань : ГБУ'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 146 с. 15 экз.
6. Сабирова Ф.М. Физика : Часть 1. Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики. Учебно-методическое пособие. - Елабуга : Изд-во Елабужского пед.ун-та, 2008. - 70 с. 15 экз.
7. Сабирова Ф.М. Физика : Часть 2. Электричество и магнетизм. Оптика. Квантовая физика. Учебно-методическое пособие. - Елабуга : Изд-во Елабужского пед.ун-та, 2009. - 82 с. 15 экз.
8. Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач : В 2 т. Т.1. : учебник. - М. : КНОРУС, 2010. - 584 с. (5 экз.)

9. Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач : В 2 т.Т.2. : учебник. - М. : КНОРУС, 2010. - 384 с. (5 экз.)

7.3. Интернет-ресурсы:

Государственная публичная научно-техническая библиотека России - [http:// gpntb.ru](http://gpntb.ru)

Картина мира современной физики - <http://nrc.edu.ru/est/r2/index.html>

Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>

Сайт, содержащий информацию по всем разделам дисциплины - <http://www.elementy.ru>

Сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам - <http://www.college.ru>

Сетевая энциклопедия "Википедия" - <http://ru.wikipedia.org>

Физика в анимациях - <http://physics03.narod.ru/>

Физика в Открытом колледже - <http://www.physics.ru>

Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики - <http://www.fizika.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.

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.

специализированные лаборатории

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)" и профилю подготовки Энергетика .

Автор(ы):

Сабирова Ф.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Латипов З.А. _____

"__" _____ 201__ г.