

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ДЕПАРТАМЕНТ
ОБРАЗОВАНИЯ
(ДО КФУ)

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Физика Б2.Б.3

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геофизика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Баширов Ф.И.

Рецензент(ы):

Таюрский Д.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

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

Регистрационный No 311015

Казань
2015

Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Баширов Ф.И. Кафедра общей физики Отделение физики, 1Farid.Bashirov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) физика является теоретическое и практическое овладение основами физической механики, физики колебаний и волн, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, физической оптики, атомной и ядерной физики на основе классических и квантовых представлений о строении материи.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.3 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Блок по учебному плану Б2. Б.3.

Курс физики логически увязан со всеми дисциплинами указанного цикла. Успешное усвоение данного курса требует знаний физики и математики в рамках программы средней школы, а также элементов высшей математики, изучаемых в университете. Теоретическая составляющая курса дополняется лабораторным физическим практикумом. Все это сочетается с другими практикумами, например, по геологии, химии, информатике и др., где используются физические приборы и статистическая обработка результатов измерений.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-2 (общекультурные компетенции)	умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ПК-2 (профессиональные компетенции)	владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ геологических наук
пк-6	иметь правильное понимание физики как науки, построенной на эксперименте, в которой относительно небольшое число общих физических законов описывает многообразие природных явлений,

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

2. должен уметь:

3. должен владеть:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- иметь правильное понимание физики как науки, построенной на эксперименте, в которой относительно небольшое число общих физических законов описывает многообразие природных явлений,
- применять общие законы физики для решения простейших вопросов и задач механики, молекулярной физики электростатики, электродинамики, магнитных явлений, цепей постоянного и переменного тока, волновой и квантовой оптики и на междисциплинарных границах,
- пользоваться основными физическими приборами, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты,
- строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат,
- использовать при работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации и работать с ними,

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 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	1	1-2	4	0	2	отчет
2.	Тема 2. Силы в природе.	1	3	2	0	6	отчет
3.	Тема 3. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета.	1	4-5	4	0	6	презентация
4.	Тема 4. Законы сохранения в механике.	1	6-7	4	0	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Колебания и волны.	1	8	2	0	2	контрольная работа
6.	Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	1	9-10	4	0	2	письменная работа
7.	Тема 7. Электрическое поле в вакууме, проводниках и диэлектриках.	1	11-12	4	0	6	творческое задание
8.	Тема 8. Постоянный электрический ток.	1	13-16	8	0	6	тестирование
9.	Тема 9. Электромагнитные колебания и волны.	1	17-18	4	0	2	контрольная работа
10.	Тема 10. Волновые свойства света	2	1-2	4	0	20	письменная работа
11.	Тема 11. Взаимодействие света с веществом	2	4-5	4	0	8	научный доклад
12.	Тема 12. Боровская теория атома.	2	5-8	8	0	2	эссе
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			52	0	66	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Физика - наука, изучающая наиболее общие свойства материи и формы ее движения. Роль опыта и теории. Кинематика материальной точки. Законы динамики. Инерциальные системы отсчета. Преобразования и принцип относительности Галилея. Взаимодействие, сила, масса.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Законы прямолинейного движения

Тема 2. Силы в природе.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Силы в природе. Силы трения. Закон всемирного тяготения. Инертная и гравитационная масса. Закон Кулона. Законы Кеплера. Космические скорости. Упругие свойства тел. Виды деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Упругие свойства твердого тела

Тема 3. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Центробежная сила. Сила тяготения и тяжести. Вес тела. Невесомость. Кориолисова сила. Принцип эквивалентности. Движение твердого тела. Законы динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции тела. Теорема о переносе осей. Понятие о гироскопах.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Измерение ускорения силы тяжести при помощи математического и физического маятников

Тема 4. Законы сохранения в механике.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Законы сохранения в механике. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Закон сохранения момента импульса. Движение жидкостей и газов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Измерение вязкости воды и спирта

Тема 5. Колебания и волны.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Колебания и волны. Гармонические колебания. Пружинный маятник. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Динамика колебаний. Свободные колебания. Декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Монохроматическая волна, ее формула и характеристики. Стоячие волны. Звук. Эффект Доплера.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Изучения колебаний струны

Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Состояние вещества. Параметры состояния. Уравнение состояния. Статистический метод в молекулярной физике. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Второе начало термодинамики.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Определение отношения теплоемкостей

Тема 7. Электрическое поле в вакууме, проводниках и диэлектриках.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Электрическое поле в вакууме, проводниках и диэлектриках. Закон Кулона. Электризация. Связь между напряженностью и потенциалом. Единицы измерения электрических и магнитных величин. Графическое представление поля. Теорема Гаусса.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Исследование электростатических полей

Тема 8. Постоянный электрический ток.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Постоянный электрический ток. Электрический ток и условия его существования. Электродвижущая сила. Источники постоянного тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Магнитное поле в вакууме и веществе. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Поле движущегося заряда. Закон Био ? Савара ? Лапласа. Закон Ампера. Вихревые свойства магнитного поля. Контур с током в магнитном поле.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Проверка закона Ома

Тема 9. Электромагнитные колебания и волны.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Электромагнитные колебания и волны. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Электродвижущая сила индукции. Токи Фуко. Самоиндукция. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Линия Лехера

Тема 10. Волновые свойства света

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Волновые свойства света Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении и преломлении на тонких пластинках. Интерферометры. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция на щели и решетке. Поляризация при поглощении, отражении и преломлении. Двойное лучепреломление в кристаллах. Интерференция поляризованных лучей.

лабораторная работа (20 часа(ов)):

Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении и преломлении. Интерферометры. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция на щели и решетке. Двойное лучепреломление. Интерференция поляризованных лучей.

Тема 11. Взаимодействие света с веществом

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Взаимодействие света с веществом, Дисперсия света и вещества. Нормальная и аномальная дисперсия. Понятие о рассеянии света. Излучение и поглощение света атомами. Законы теплового излучения. Люминесценция и его разновидности. Законы фотоэлектрического эффекта. Лазеры.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Дисперсия света и вещества. Нормальная и аномальная дисперсия. Излучение и поглощение света атомами. Законы теплового излучения. Законы фотоэлектрического эффекта. Лазеры.

Тема 12. Боровская теория атома.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Боровская теория атома. Гипотеза де-Бройля. Многоэлектронные атомы. Состав и характеристики атомного ядра. Радиоактивность.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Определение периода полураспада.

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	1	1-2	подготовка к отчету	2	отчет
2.	Тема 2. Силы в природе.	1	3	подготовка к отчету	2	отчет
3.	Тема 3. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета.	1	4-5	подготовка к презентации	6	презентация
4.	Тема 4. Законы сохранения в механике.	1	6-7	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Колебания и волны.	1	8	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.		9-10	подготовка к письменной работе	12	письменная работа
7.	Тема 7. Электрическое поле в вакууме, проводниках и диэлектриках.	1	11-12	подготовка к творческому заданию	2	творческое задание
8.	Тема 8. Постоянный электрический ток.	1	13-16	подготовка к тестированию	2	тестирование
9.	Тема 9. Электромагнитные колебания и волны.	1	17-18	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
10.	Тема 10. Волновые свойства света	2	1-2	подготовка к письменной работе	30	письменная работа
11.	Тема 11. Взаимодействие света с веществом	2	4-5	подготовка к научному докладу	34	научный доклад
12.	Тема 12. Боровская теория атома.	2	5-8	подготовка к эссе	34	эссе
	Итого				134	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Чтение лекций в сочетании с лекционными демонстрациями физических явлений и мультимедийными средствами. Интернет-тестирование, разбор конкретных ситуаций.

Чтение лекций в сочетании с лекционными демонстрациями физических явлений и мультимедийными средствами. Интернет-тестирование, разбор конкретных ситуаций.

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

Тема 1. Введение

отчет , примерные вопросы:

Физика - наука, изучающая наиболее общие свойства материи и формы ее движения. Роль опыта и теории. Кинематика материальной точки. Законы динамики. Инерциальные системы отсчета. Преобразования и принцип относительности Галилея. Взаимодействие, сила, масса.

Тема 2. Силы в природе.

отчет , примерные вопросы:

Силы в природе. Силы трения. Закон всемирного тяготения. Инертная и гравитационная масса. Закон Кулона. Законы Кеплера. Космические скорости. Упругие свойства тел. Виды деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения.

Тема 3. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета.

презентация , примерные вопросы:

Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Центробежная сила. Сила тяготения и тяжести. Вес тела. Невесомость. Кориолисова сила. Принцип эквивалентности. Движение твердого тела. Законы динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции тела. Теорема о переносе осей. Понятие о гироскопах.

Тема 4. Законы сохранения в механике.

устный опрос, примерные вопросы:

Законы сохранения в механике. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Закон сохранения момента импульса. Движение жидкостей и газов.

Тема 5. Колебания и волны.

контрольная работа, примерные вопросы:

Контрольная работа 8.1. Начертить и объяснить графики изотермического и изобарного процессов в координатах p и V , p и T , T и V . 8.2. В сосуде при температуре $t = 20^\circ\text{C}$ и давлении $p = 0,2$ МПа содержится смесь газов? кислорода массой $m_1 = 16$ г и азота массой $m_2 = 21$ г. Определить плотность смеси. $[2,5 \text{ кг/м}^3]$ 8.3. Определить наиболее вероятную скорость молекул газа, плотность которого при давлении 40 кПа составляет $0,35 \text{ кг/м}^3$. $[478 \text{ м/с}]$ 8.4. Используя закон о распределении молекул идеального газа по скоростям, найти закон, выражающий распределение молекул по относительным скоростям u ($u = v/v_B$). 8.5. Воспользовавшись законом распределения идеального газа по относительным скоростям (см. задачу 8.4), определить, какая доля молекул кислорода, находящегося при температуре $t = 0^\circ\text{C}$, имеет скорости от 100 до 110 м/с. $[0,4]$ 8.6. На какой высоте плотность воздуха в два раза меньше, чем его плотность на уровне моря? Считать, что температура воздуха везде одинакова и равна 273 К . $[5,5 \text{ км}]$ 8.7. Определить среднюю продолжительность свободного пробега молекул водорода при температуре 300 К и давлении 5 кПа . Эффективный диаметр молекул принять равным $0,28 \text{ нм}$. $[170 \text{ нс}]$ 8.8. Коэффициенты диффузии и внутреннего трения при некоторых условиях равны соответственно $1,42 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$ и $8,5 \text{ мкПа}\cdot\text{с}$. Определить концентрацию молекул воздуха при этих условиях. $[1,25 \cdot 10^{24} \text{ м}^{-3}]$ 9.1. Азот массой 1 кг находится при температуре 280 К . Определить: 1) внутреннюю энергию молекул азота; 2) среднюю кинетическую энергию вращательного движения молекул азота, Газ считать идеальным. $[1) 208 \text{ кДж}; 2) 83,1 \text{ кДж}]$ 9.2. Определить удельные теплоемкости c_v и c_p некоторого двухатомного газа, если плотность этого газа при нормальных условиях $1,43 \text{ кг/м}^3$. $[c_v = 650 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$. $c_p = 910 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})]$ 9.3. Водород массой $m = 20 \text{ г}$ был нагрет на $\Delta T = 100 \text{ К}$ при постоянном давлении. Определить: 1) количество теплоты Q , переданное газу; 2) приращение ΔU внутренней энергии газа; 3) работу A расширения. $[1) 29,3 \text{ кДж}; 2) 20,9 \text{ кДж}; 3) 8,4 \text{ кДж}]$ 9.4. Кислород объемом 2 л находится под давлением 1 МПа . Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его давление вдвое в результате изохорного процесса. $[5 \text{ кДж}]$ 9.5. Некоторый газ массой 2 кг находится при температуре 300 К и под давлением $0,5 \text{ МПа}$. В результате изотермического сжатия давление газа увеличилось в три раза. Работа, затраченная на сжатие, $A = -1,37 \text{ кДж}$. Определить: 1) какой это газ; 2) первоначальный удельный объем газа. $[1) \text{ гелий}; 2) 1,25 \text{ м}^3/\text{кг}]$ 9.6. Двухатомный идеальный газ занимает объем $V_1 = 1 \text{ л}$ и находится под давлением $p_1 = 0,1 \text{ МПа}$. После адиабатического сжатия газ характеризуется объемом V_2 и давлением p_2 . В результате последующего изохорного процесса газ охлаждается до первоначальной температуры, а его давление $p_3 = 0,2 \text{ МПа}$. Определить: 1) объем V_2 ; 2) давление p_2 . Представить эти процессы графически. $[1) 0,5 \text{ л}; 2) 0,26 \text{ МПа}]$ 9.7. Идеальный газ количеством вещества $\nu = 2$ моль сначала изобарно нагрели так, что его объем увеличился в $n = 2$ раза, а затем изохорно охладили так, что давление газа уменьшилось в $n = 2$ раза. Определить приращение энтропии в ходе указанных процессов. $[11,5 \text{ Дж/К}]$ 9.8. Тепловая машина, совершая обратимый цикл Карно, за один цикл совершает работу 1 кДж . Температура нагревателя 400 К , а холодильника 300 К . Определить: 1) к. п. д. машины; 2) количество теплоты, получаемое машиной от нагревателя за цикл; 3) количество теплоты, отдаваемое холодильнику за цикл. $[1) 25\%; 2) 4 \text{ кДж}; 3) 3 \text{ кДж}]$ 9.9. Идеальный газ совершает цикл Карно, термический к. п. д. которого равен $0,3$. Определить работу изотермического сжатия газа, если работа изотермического расширения составляет 300 Дж . $[-210 \text{ Дж}]$

Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.

письменная работа , примерные вопросы:

Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Состояние вещества. Параметры состояния. Уравнение состояния. Статистический метод в молекулярной физике. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Второе начало термодинамики.

Тема 7. Электрическое поле в вакууме, проводниках и диэлектриках.

творческое задание , примерные вопросы:

Электрическое поле в вакууме, проводниках и диэлектриках. Закон Кулона. Электризация. Связь между напряженностью и потенциалом. Единицы измерения электрических и магнитных величин. Графическое представление поля. Теорема Гаусса.

Тема 8. Постоянный электрический ток.

тестирование , примерные вопросы:

Постоянный электрический ток. Электрический ток и условия его существования. Электродвижущая сила. Источники постоянного тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Магнитное поле в вакууме и веществе. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Поле движущегося заряда. Закон Био ? Савара. Лапласа. Закон Ампера. Вихревые свойства магнитного поля. Контур с током в магнитном поле.

Тема 9. Электромагнитные колебания и волны.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа 18.10. Колебательный контур содержит катушку индуктивностью 25 мГн, конденсатор емкостью 10 мкФ и резистор сопротивлением 1 Ом. Заряд на обкладках конденсатора $Q_m = 1$ мКл. Определить: 1) период колебаний контура; 2) логарифмический декремент затухания колебаний; 3) уравнение зависимости изменения напряжения на обкладках конденсатора от времени. [1) 3,14 мс; 2) 0,06; 3) $U = 100e^{-20t} \cos 636\pi t$] 18.11. Последовательно соединенные резистор с сопротивлением 110 Ом и конденсатор подключены к внешнему переменному напряжению с амплитудным значением 110 В. Оказалось, что амплитудное значение установившегося тока в цепи 0,5 А. Определить разность фаз между током и внешним напряжением. [60°] 18.12. В цепь переменного тока частотой 50 Гц включена катушка длиной 50 см и площадью поперечного сечения 10 см², содержащая 3000 витков. Определить активное сопротивление катушки, если сдвиг фаз между напряжением и током составляет 60°. [4,1 Ом] 18.13. Генератор, частота которого составляет 32 кГц и амплитудное значение напряжения равно 120 В, включен в резонирующую цепь, емкость которой 1 нФ. Определить амплитудное значение напряжения на конденсаторе, если активное сопротивление цепи 5 Ом. [119 кВ] 18.14. Колебательный контур содержит катушку индуктивностью 5 мГн и конденсатор емкостью 2 мкФ. Для поддержания в колебательном контуре незатухающих гармонических колебаний с амплитудным значением напряжения на конденсаторе 1 В необходимо подводить среднюю мощность 0,1 мВт. Считая затухание колебаний в контуре достаточно малым, определить добротность данного контура. [100] 20.1. Электромагнитная волна с частотой 4 МГц переходит из немагнитной среды с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 3$ в вакуум. Определить приращение ее длины волны. [31,7 м] 20.2. Два параллельных провода, одни концы которых изолированы, а другие индуктивно соединены с генератором электромагнитных колебаний, погружены в спирт. При соответствующем подборе частоты колебаний в системе возникают стоячие волны. Расстояние между двумя узлами стоячих волн на проводах равно 0,5 м. Принимая диэлектрическую проницаемость спирта $\epsilon = 26$, а его магнитную проницаемость $\mu = 1$, определить частоту колебаний генератора. [58,8 МГц] 20.3. В вакууме вдоль оси x распространяется плоская электромагнитная волна. Амплитуда напряженности электрического поля волны составляет 18,8 В/м. Определить интенсивность волны, т. е. среднюю энергию, приходящуюся за единицу времени на единицу площади, расположенной перпендикулярно направлению распространения волны. [0,47 Вт/м²]

Тема 10. Волновые свойства света

письменная работа , примерные вопросы:

Основные законы оптики. Развитие представлений о природе света. Принцип Ферма. Скорость света. Световой поток. Фотометрические величины и их единицы. Фотометрия. Геометрическая оптика. Основные понятия и определения. Центрированная оптическая система. Сложение оптических систем. Преломление на сферической поверхности. Линза.

Тема 11. Взаимодействие света с веществом

научный доклад, примерные вопросы:

Тепловое излучение и люминесценция. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и закон Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Оптическая пирометрия.

Тема 12. Боровская теория атома.

эссе, примерные темы:

Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Томсона. Опыты по рассеянию α -частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Элементарная боровская теория водородного атома. Квантовомеханическая теория водородного атома. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства вещества. Уравнение Шредингера. Квантовомеханическое описание движения микрочастиц. Свойства волновой функции. Квантование.

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНУ (1 семестр)

1

1. Электрическое поле в вакууме. Электрический заряд. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Связь между ними.

2. Магнитное поле в веществе. Намагничивание магнетика. Гипотеза Ампера.

2

3. Постоянный электрический ток. Электрический ток. Уравнение непрерывности.

4. Магнитное поле в веществе. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Вычисление поля в магнетиках.

3

5. Электрическое поле в вакууме. Диполь и его поле. Диполь во внешнем поле. Теорема Гаусса. Вычисление полей при помощи теоремы Гаусса.

6. Магнитное поле в веществе. Первоначальная кривая намагничивания. Гистерезис.

4

7. Электрическое поле в проводниках. Равновесие зарядов на проводнике. Проводники в электрическом поле.

8. Уравнения Максвелла и электромагнитные волны. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн.

5

9. Электрическое поле в проводниках. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

10. Электромагнитная индукция. Основные формулировки. Описание векторных свойств физических полей.

6

11. Электрическое поле в диэлектриках. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектрики.

12. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Примеры расчета. Токи Фуко.

7

13. Электрическое поле в диэлектриках. Поле внутри диэлектрика. Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения и поляризации.

14. Электромагнитная индукция. Индуктивность проводника. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля.

8

15. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Примеры на вычисление поля в диэлектриках.

16. Электромагнитная индукция. Экстратоки замыкания и размыкания. Явление самоиндукции.

9

17. Электрическое поле в диэлектриках. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля.

18. Уравнения Максвелла и электромагнитные волны. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

10

19. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Источники постоянного тока.

20. Уравнения Максвелла и электромагнитные волны. Уравнения среды. Волновое уравнение для электромагнитного поля.

11

21. Постоянный электрический ток. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме.

22. Магнитное поле в веществе. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.

12

23. Постоянный электрический ток. Сопротивление проводников. Сверхпроводники.

24. Уравнения Максвелла и электромагнитные волны. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.

13

25. Постоянный электрический ток. Соединение проводников.

26. Электромагнитная индукция. Циркуляция, поток, дивергенция и ротор векторов напряженности электростатического поля и индукции магнитного поля.

14

27. Постоянный электрический ток. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Мощность тока.

28. Магнитное поле в веществе. Векторы намагничения и напряженности магнитного поля.

15

29. Постоянный электрический ток. Закон Ома в интегральной и дифференциальной форме.

30. Магнитное поле в вакууме. Отклонение движущихся заряженных частиц электрическим и магнитным полями.

16

31. Постоянный электрический ток. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной форме.

32. Магнитное поле в вакууме. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле.

17

33. Электрическое поле в вакууме. Электрический заряд. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал. Связь между ними.

34. Магнитное поле в вакууме. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Поле движущегося заряда.

18

35. Электрическое поле в проводниках. Равновесие зарядов на проводнике. Проводники в электрическом поле.

36. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.

19

37. Электрическое поле в проводниках. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.
38. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле контура с током. Магнитный момент.
- 20
39. Электрическое поле в диэлектриках. Поле внутри диэлектрика. Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения и поляризации.
40. Магнитное поле в вакууме. Поле соленоида и тороида.

БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНУ (2 семестр)

1

1. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Построение изображений в тонких линзах.
2. Закон радиоактивного распада. Альфа распад, бета распад, электронный захват, спонтанное деление тяжелых ядер, протонная радиоактивность. Активность радиоактивного вещества. Ядерные реакции.

2

3. Законы фотоэлектрического эффекта. Внешний и внутренний фотоэффект. Электрическая схема наблюдения фотоэффекта.
4. Строение атомного ядра. Состав ядра. Размеры ядер. Заряд, масса, спин ядра. Изотопы, изобары, изотоны, изомеры. Масса и энергия связи. Дефект массы. Деление и синтез. Модели строения: капельная и оболочечная.

3

5. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Призма - как диспергирующий прибор. Сплошной, полосатый и линейчатый спектры. Шкала электромагнитных волн.
6. Рентгеновское излучение: тормозное и характеристическое.

4

7. Оптическая разность хода. Интерференция света от двух когерентных источников. Способы получения когерентных источников.
8. Основные положения квантовой теории. Гипотеза Луи де Бройля. Уравнение Шредингера, зависящее от времени. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Гамильтониан. Собственные значения. Собственные функции. Вырождение.

5

9. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Аналитический и геометрический способы расчета амплитуды светового вектора. Примеры.,
10. Строение атома. Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.

6

11. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Малюса. Ход лучей при получении полос равного наклона.
12. Схема решения задачи квантовой механики для атома водорода. Квантовые числа. Характеристики состояния электрона в атоме водорода. Энергия и момент импульса электрона.

7

13. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглой преграде. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракционный спектр.
14. Закон радиоактивного распада. Альфа распад, бета распад, электронный захват, спонтанное деление тяжелых ядер, протонная радиоактивность.

8

15. Дифракция Фраунгофера на 1 щели.

16. Строение атомного ядра. Состав ядра. Размеры ядер. Заряд, масса, спин ядра. Изотопы, изобары, изотоны, изомеры. Масса и энергия связи. Дефект массы. Деление и синтез. Модели строения: капельная и оболочечная.

9

17. Тепловое излучение. Излучение и поглощение света атомами. Природа теплового излучения. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса. Полосы равной толщины.

18. Классификация уровней энергии электрона, его состояний и их числа в атоме водорода.

10

19. Двойное лучепреломление. Поляризационные приборы. Интерференция поляризованных волн. Искусственная анизотропия. Вращение плоскости поляризации.

20. Спектральные закономерности атома водорода и их объяснение в теории Бора. Спектральные серии Лаймана, Бальмера, Пашена, Брэкета и Пфунда. Спектральные термы. Главное квантовое число.

11

21. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Степень поляризации. Оптическая схема для наблюдения поляризации.

22. Правила отбора при оптических переходах. Спин электрона. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек.

12

23. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Применение интерференции света.

24. Формула Планка. Спектральный состав теплового излучения. Оптический пирометр.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

(В каждом семестре)

Вид занятий Максимальный балл

Контрольные работы (4) 50

Лабораторные работы (6) 50

Экзамен (в случае успешной сдачи физического практикума и контрольных работ экзамен может быть получен автоматически по сумме набранных баллов) 50

ИТОГО 100

Кол-во Темы контрольных работ Максимальный балл

1 Механика: кинематика материальной точки, твердого тела, динамика, элементы статики, гидродинамика, колебания и волны 20

1 Молекулярная физика: молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, тепловые двигатели, поверхностное натяжение 5

1 Электростатика. Эл. ток. ЭДС. Проводимость. 15

1 Магнетизм. Электромагнитные волны 10

2 Геометрическая оптика. Интерференция. Дифракция. Поляризация. Дисперсия. Абсорбция. Фотоэффект. 25

2 Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность. Альфа-распад. Бэ́та-распад. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции. 25

Кол-во Темы лабораторных работ Максимальный балл

2 Механика: кинематика материальной точки, твердого тела, динамика, элементы статики, гидродинамика, колебания и волны 20

1 Молекулярная физика: молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, тепловые двигатели, поверхностное натяжение 5

2 Электростатика. Эл. ток. ЭДС. Проводимость. 15

2 Магнетизм. Электромагнитные волны 10

4 Геометрическая оптика. Интерференция. Дифракция. Поляризация. Дисперсия. Абсорбция. Фотоэффект. 30

2 Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность. Альфа-распад. Бэ́та-распад. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции. 20

7.1. Основная литература:

Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учебное пособие для вузов : В 5 томах / Д. В. Сивухин .? Москва : Физматлит, 2005 .? ; 22 см. ? ISBN 5-9221-0229-X. Т. 4: Оптика .? Издание 3-е, стереотипное .? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005 .? 792 с. : ил. ? Имен., предм. указ.: с. 780-791 .? ISBN 5-9221-0228-1 ((Т. 4)) .(103 экз)

Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учебное пособие для вузов : В 5 томах / Д. В. Сивухин .? Москва : Физматлит, 2006. Т. 3: Электричество .? Издание 5-е, стереотипное .? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006 .? 656 с. : ил. ? Имен., предм. указ.: с. 646-654 .? ISBN 5-9221-0673-2 ((Т. 3)) .(102 экз.)

Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учебное пособие для вузов : В 5 томах / Д. В. Сивухин .? Москва : Физматлит, 2006. Т. 3: Электричество .? Издание 5-е, стереотипное .? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009 .? 656 с. : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2317

Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учебное пособие для вузов : В 5 томах / Д. В. Сивухин .? Москва : Физматлит, 2006. - Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика .? Издание 5-е, исправленное .? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006 .? 544 с. : ил. ? Имен., предм. указ.: с. 529-537 .? ISBN 5-9221-0601-5. (55 экз.)

Сивухин, Дмитрий Васильевич. Общий курс физики : учебное пособие для вузов : В 5 томах / Д. В. Сивухин .? Москва : Физматлит, 2006. Т. 2: Термодинамика и молекулярная физика .? Издание 5-е, исправленное .? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006 .? 544 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2316

Общая физика: Сб. задач: Учеб. пособие / Л.Г. Антошина, С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова; Под ред. Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 5-16-002494-8, 3000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=110150>

Физика. Практикум: Учебное пособие / Г.В. Врублевская, И.А. Гончаренко, А.В. Ильюшонок. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 286 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005340-0, 1200 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=252334>

Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0317-3, 700 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=412940>

7.2. Дополнительная литература:

Бармасов, А. В. Курс общей физики для природопользователей. Механика : учеб. пособие / А. В. Бармасов, В. Е. Холмогоров / Под ред. А. С. Чирцова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 411 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов).- ISBN 978-5-94157-729-3. <http://znanium.com/bookread.php?book=349931>

Капитонов, А. М. Физико-механические свойства композиционных материалов. Упругие свойства [Электронный ресурс] : монография / А. М. Капитонов, В. Е. Редькин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 532 с. - ISBN 978-5-7638-2750-7. <http://znanium.com/bookread.php?book=492077>

Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики : учебное пособие: в 5 кн. Кн.4. Волны. Оптика / И. В. Савельев ; Отв. ред. Е. С. Гридасова .? Москва : Астрель : АСТ, 2002 .? 256с.

Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики : В 5 кн. : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев .? Москва : Астрель : АСТ, 2003. Кн.1: Механика .? Москва : Астрель : АСТ, 2003 .? 336с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Баширов Ф. И. Физическая механика Подробности:

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Любое использование материалов допускается только при наличии гиперссылки на портал

КФУ (kpfu.ru) -

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Баширов Ф. И. Электростатика и постоянный электрический ток Подробности:

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Любое использование материалов допускается только при наличии гиперссылки на портал

КФУ (kpfu.ru) Баширов Ф. И. Электростатика и постоянный электрический ток Подробности:

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Любое использование материалов допускается только при наличии гиперссылки на портал

КФУ (kpfu.ru) Баширов Ф. И. Электростатика и постоянный электрический ток Подробности:

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Любое использование материалов допускается только при наличии гиперссылки на портал

КФУ (kpfu.ru) -

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Курс общей физики (Иродов И. Е.) Основные законы механики -

<http://sanish1.narod.ru/book/book.html>

Курс общей физики (Иродов И. Е.) Электромагнетизм. Основные законы -

<http://sanish1.narod.ru/book/book.html>

Н.С. Альтшулер, Ф.И. Баширов, А.В. Волошин, А.А. Мытугуллина, К.Ю. Нагулин, А.Р. Юльметов.

Лабораторные работы общего физического практикума Подробности:

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Любое использование материалов допускается только при наличии гиперссылки на портал

КФУ (kpfu.ru) -

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Лекционная аудитория с демонстрационным кабинетом физики, оснащенные мультимедийным оборудованием. Научная библиотека КФУ с компьютерным классом. Лаборатории физического практикума кафедры общей физики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геофизика .

Автор(ы):

Баширов Ф.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Таюрский Д.А. _____

"__" _____ 201__ г.