

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
(ДО КФУ)

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Физика Б1.В.ОД.5

Направление подготовки: 02.03.01 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Краснова Л.А.

Рецензент(ы):

Сабирова Ф.М.

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 1016713719

Казань
2019

Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Краснова Л.А. Кафедра физики Факультет математики и естественных наук, LAKrasnova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс направлен на формирование систематизированных знаний в области физики; изложение физики как единой науки, опирающейся на небольшое число фундаментальных законов, обобщающих огромное число опытных фактов; ознакомление студентов с фундаментальными понятиями, законами, моделями и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования; формирование представлений о единой естественнонаучной картине мира.

При этом необходимо:

- формирование у студентов представления о физике как науке, имеющей экспериментальную основу;
- ознакомление с историей важнейших физических открытий;
- рассмотрение конкретных примеров, раскрывающих взаимосвязь в физики и техники, связь со школьным курсом физики, с проявлением физических законов в различных областях человеческой деятельности;
- развитие у студентов творческого подхода к процессу обучения, формирование прочных знаний и развитие интереса к их будущей профессиональной деятельности;

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.03.01 Математика и компьютерные науки и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Дисциплина 'Физика' относится к обязательным дисциплинам вариативной части базовой составляющей математического и естественнонаучного цикла. Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов 'Математика', 'Химия'. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как 'Теоретическая и прикладная механика', а также дисциплин по выбору физико-математического содержания в естественнонаучном цикле и профессиональном цикле.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные модели механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики и квантовой физики;
- основные физические законы и теории, а также границы их применения;
- основные свойства физических систем и основные подходы к их изучению
- методы экспериментальных физических исследований;
- терминологию и символику.

2. должен уметь:

- использовать математический аппарат физических теорий для решения практических задач;
- решать качественные и расчетные задачи, содержание которых соответствует программе курса;
- планировать и проводить физические эксперименты с оценкой погрешности измерений.

3. должен владеть:

- навыками решения физических задач, выполнения физического эксперимента

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет и экзамен в 1 семестре; зачет и 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. Механика.	1		28	18	9	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	
2.	Тема 2. Молекулярная физика. Термодинамика.	1		26	18	9	Лабораторные работы Тестирование Письменная работа
3.	Тема 3. Электричество и магнетизм	2		18	18	9	Лабораторные работы Письменная работа Тестирование
4.	Тема 4. Оптика. Квантовая физика.	2		18	18	9	Лабораторные работы Тестирование Письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен Зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен Зачет
	Итого			90	72	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Механика.

лекционное занятие (28 часа(ов)):

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. 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. 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. Механические колебания и волны.

практическое занятие (18 часа(ов)):

Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Работа и мощность. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Соударение двух тел. Механика твердого тела. Механические колебания и волны.

лабораторная работа (9 часа(ов)):

1. Определение погрешности измерения физических величин. 2. Исследование прямолинейного равномерного и равномерно-ускоренного движений 3. Изучение закона сохранения импульса, 4. Изучение закона сохранения момента импульса. 5. Исследование вращательного движения твердых тел. 6. Изучение колебательного движения математического, пружинного и физического маятников.

Тема 2. Молекулярная физика. Термодинамика.

лекционное занятие (26 часа(ов)):

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. 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. 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 (9 часа(ов)):

1. Определение абсолютной и относительной влажности воздуха. 2. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. 3. Определение коэффициента линейного расширения твердого тела. 4. Определение Теплоемкости твердых тел. 5. Определение коэффициента вязкости.

Тема 3. Электричество и магнетизм

лекционное занятие (18 часа(ов)):

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. 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. 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 (18 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 (9 часа(ов)):

1. Исследование электростатического поля 2. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение резисторов в цепи постоянного тока. 3. Определение коэффициента полезного действия электрической цепи. 4. Параллельное соединение конденсатора и катушки индуктивности. Понятие о резонансе токов.

Тема 4. Оптика. Квантовая физика.

лекционное занятие (18 часа(ов)):

Основные законы оптики. Корпускулярная и волновая теории XVII века. Отражение и преломление света на сферической поверхности. Сферические зеркала. Тонкие линзы. Построение изображений в зеркалах и линзах. Интерференция света. Дифракция света. Классификация дифракционных явлений: дифракция Фраунгофера, дифракция Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света. Гипотеза Планка. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Гипотеза де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Вероятностный характер описания поведения микрообъектов. Уравнение Шредингера. Модель Резерфорда. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Квантовые числа. Периодическая система элементов Менделеева. Состав ядра. Изотопы. Искусственные превращения ядер. альфа- и бета-распады, гамма - излучение. Ядерные реакции. Основные законы оптики. Корпускулярная и волновая теории XVII века. Отражение и преломление света на сферической поверхности. Сферические зеркала. Тонкие линзы. Построение изображений в зеркалах и линзах. Интерференция света. Дифракция света. Классификация дифракционных явлений: дифракция Фраунгофера, дифракция Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света. Гипотеза Планка. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Гипотеза де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Вероятностный характер описания поведения микрообъектов. Уравнение Шредингера. Модель Резерфорда. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Квантовые числа. Периодическая система элементов Менделеева. Состав ядра. Изотопы. Искусственные превращения ядер. альфа- и бета-распады, гамма - излучение. Ядерные реакции.

практическое занятие (18 часа(ов)):

Отражение и преломление на плоской границе раздела двух прозрачных сред. Построение изображений в линзах. Интерференция света. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Гипотеза де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Вероятностный характер описания поведения микрообъектов. Уравнение Шредингера. Модель Резерфорда. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Квантовые числа. Периодическая система элементов Менделеева. Состав ядра. Изотопы. Искусственные превращения ядер. α - и β -распады, γ - излучение. Ядерные реакции. Квантовые свойства излучения.

лабораторная работа (9 часа(ов)):

1. Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа. 2. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки. 3. Определение радиуса колец Ньютона. 4. Градуировка шкалы спектроскопа и изучение спектров. 5. Изучение явления фотоэффекта.

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. Молекулярная физика. Термодинамика.	1			6	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	6	Письменная работа
				подготовка к тестированию	6	Тестирование
3.	Тема 3. Электричество и магнетизм	2			3	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	3	Письменная работа
				подготовка к тестированию	3	Тестирование
4.	Тема 4. Оптика. Квантовая физика.	2			3	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	3	Письменная работа
				подготовка к тестированию	3	Тестирование
Итого					54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе освоения дисциплины 'Метрология и электрические измерения' используются следующие формы:

- лекции;
- практические занятия;
- лабораторный практикум;
- самостоятельная работа;
- тестирование по отдельным темам дисциплины, по модулям программы;
- консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на конференции.

При использовании всех видов аудиторных занятий (лекций, лабораторных работ) в сочетании с систематической самостоятельной работой по каждому модулю курса будет достигнут уровень знаний и умений, необходимый студенту для получения профессионального образования. Студенты осуществляют самостоятельную внеаудиторную работу путем чтения основной и дополнительной литературы при подготовке к получению допуска и защиты лабораторных работ и семестровому зачёту; получение информации справочного характера через Интернет, литературу справочного характера. Все виды работы студентов оцениваются по рейтинг-системе.

Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

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. Соппротивлением 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 градусов 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, 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. Молекулярная физика. Термодинамика.

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 $T = 1\text{К}$, 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 к Па. Определить среднюю квадратичную скорость молекул газа. 4. Азот массой 5кг, нагретый на $\Delta T = 150\text{ К}$, 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 $a=20\text{ см}$. 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 $U=5\text{ кВ}$. 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 $R_1=16\text{ Ом}$ и $R_2=24\text{ Ом}$, соединенные последовательно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением $r = 2\text{ Ом}$. 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 300 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 A 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 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 $D= 5$ 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 600 нм интенсивность отраженного светового потока была максимальной?. 3. На дифракционную решётку, имеющую период $2 \cdot 10^{-4}$ см, нормально падает монохроматическая волна. Под углом 30 градусов 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 какой 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

зачет и экзамен (в 2 семестре)

Итоговая форма контроля

зачет и экзамен (в 1 семестре)

Примерные вопросы к :

Вопросы к экзамену за 1 семестр

1. Основные понятия кинематики. Скорость и ускорение точки
2. Прямолинейное движение точки.
3. Криволинейное движение точки.
4. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
5. Основные понятия, законы и задачи динамики.
6. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
7. Работа и мощность.
8. Импульс точки и системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
9. Энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии.
10. Момент силы. Момент инерции.
11. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
12. Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
13. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
14. Колебательное движение. Гармонические колебания.
15. Дифференциальное уравнение свободных колебаний.
16. Простейшие механические колебательные системы.
17. Энергия гармонических колебаний.
18. Затухающие колебания.
19. Вынужденные колебания. Резонанс.
20. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.
21. Основы специальной теории относительности.
22. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ.
23. Основное уравнение кинетической теории газов. Закон Дальтона.
24. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

25. Барометрическая формула. Закон распределения Больцмана.
26. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
27. Явления переноса в газах
28. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
29. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
30. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
31. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
32. Фазовые переходы. Диаграмма равновесия твердой, жидкой и газообразной фаз.

Вопросы к экзамену за 2 семестр

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля.
3. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса — Остроградского
4. Работа перемещения заряда в электростатическом поле.
5. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
6. Емкость. Конденсаторы.
7. Электрический ток и его характеристики.
8. Закон Ома для однородного участка цепи
9. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС (неоднородного участка цепи).
10. Закон Джоуля-Ленца.
11. Магнитное поле в вакууме
12. Магнитное поле в веществе.
13. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.
14. Электромагнитные колебания.
15. Переменный ток. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.
16. Основные законы геометрической оптики
17. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.
18. Интерференция света.
19. Дифракция света.
20. Поляризация света. Способы получения поляризованного света.
21. Взаимодействие света с веществом.
22. Квантовые свойства излучения.
23. Гипотеза де-Бройля. Волны де-Бройля. Дифракция электронов.
24. Модели строения атома.
25. Теория атома водорода по Бору.
26. Периодическая система элементов Менделеева.
27. Общая картина возникновения спектров. Рентгеновское излучение.
28. Спонтанное и индуцированное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
29. Строение атомного ядра. Основные характеристики ядер.
30. Радиоактивное излучение и его свойства.
31. Эволюция понятия "элементарная частица".

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. - URL: <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. : Изд-во 'Лань', 2009. - 160 с. 15 экз.
2. 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. - 140 с. 15 экз.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач : В 2 т. Т.1. : учебник. - М. : КНОРУС, 2010. - 584 с. 5 экз.
8. 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:

Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>
сайт, посвященный вопросам естествознания - <http://www.naturalscience.ru>
сайт, содержащий информацию по всем разделам дисциплины - <http://www.elementy.ru>
сетевая энциклопедия ?Википедия? - <http://ru.wikipedia.org>
электронный учебник Аруцев А.А. и др. ?Концепции современного естествознания? - <http://nrc.edu.ru/est>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "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 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" и профилю подготовки Математическое и компьютерное моделирование .

Автор(ы):

Краснова Л.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сабилова Ф.М. _____

"__" _____ 201__ г.