

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 652100
Авиастроение .(№ 154 тех/дс от 17.03.2000)

ЕН.Ф.4.1, дисциплины федерального компонента

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Общей физики протокол № 5 от 04.04.2011

Программу разработал

доцент, к.ф.м.н.

Паклин Борис Леонидович

Заведующий кафедрой

профессор, д.ф.м.н.

Борыняк Леонид Александрович

Ответственный за основную образовательную программу

профессор, д.т.н.

Чичиндаев Александр Васильевич

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Шифр дисциплины	Содержание учебной дисциплины	Часы
ЕН.Ф.4.1	1.1. Общие требования к уровню подготовленности лиц, завершивших обучение по программе Иметь целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в Природе, иметь научное представление о фундаментальных закономерностях Природы, понимать возможности современных научных методов познания Природы и владеть ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций; 1.2. Требования Государственного образовательного стандарта к обязательному минимуму содержания дисциплины "Физика". Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов; Электричество и магнетизм: электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике; Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики; физический практикум.	271

2. Особенности (принципы) построения дисциплины

Таблица 2.1

Особенности (принципы) построения дисциплины

Особенность (принцип)	Содержание
Основания для введения дисциплины в учебный план по направлению или специальности	Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования; направление 160202.65 - "СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ". Федеральный компонент. Учебный план.
Адресат курса	Студенты 1-го, 2-го курсов факультета летательных аппаратов по направлению 160202.65 - "СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ".
Основная цель (цели)	Изучение дисциплины "Общая физика" способствует:

дисциплины	- созданию у обучающихся целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в Природе; научных представлений о фундаментальных закономерностях Природы; - пониманию возможностей современных научных методов познания Природы и владения ими на уровне, необходимом для решения задач естественнонаучного содержания, возникающих при выполнении профессиональных функций; - формированию способностей в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта; - умению приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии
Ядро дисциплины	Ядро дисциплины составляют физические законы и закономерности Природы, основные тематические блоки, отражающие содержание данного курса.
Связи с другими учебными дисциплинами основной образовательной программы	Дисциплина "Физика" является наиболее важной фундаментальной дисциплиной современного естествознания, основой многих других естественнонаучных дисциплин, объединенных как общими целями, так и рядом общих (трансдисциплинарных) представлений, независимых от специфики конкретной науки и опирающихся на общие концепции и законы. В предлагаемом варианте курс на базовом уровне является основой для изучения и освоения студентами ряда дисциплин федерального компонента и инженерно-технологических дисциплин отрасли, предусмотренных учебным планом.
Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся	Знание программного материала дисциплин естественнонаучного цикла (математика, физика, химия) на базовом уровне по программе среднего (полного) общего образования, знание основ высшей математики (основы дифференциального и интегрального исчисления), знание элементов линейной алгебры и операций с векторами.
Особенности организации учебного процесса по дисциплине	Дисциплина "Общая физика" по учебным планам указанной специальности изучается во 2-ом, 3-ем семестрах. На изучение дисциплины на дневном отделении отведено 271 час, из них: Лекции - 68 час.; Практические занятия - 50 час. Лабораторные занятия - 52 час. Самостоятельная работа - 101 час. При чтении лекций и проведении лабораторных работ преподаватели, наряду с традиционными, используют компьютерные технологии обучения (компьютерные лекционные демонстрации, компьютерные программы, моделирующие физический эксперимент) В каждом семестре предусмотрены РГЗ и контрольная работа. При успешной сдачи РГЗ и контрольной работы часть учебного материала исключается из практической части экзаменационных билетов. Форма итоговой аттестации по дисциплине в каждом семестре - экзамен.

3. Цели учебной дисциплины

Таблица 3.1

После изучения дисциплины студент будет

иметь представление	
1	о соотношении естественнонаучной и гуманитарной культуры;
2	об истории естествознания, формировании "научного метода";
3	о панораме современного естествознания и физики в частности, тенденциях развития науки и применения результатов естественнонаучных исследований;
4	о корпускулярной и континуальной концепции описания природы;
5	о соотношении порядка и беспорядка в природе, понятие хаоса;
6	о структурных уровнях организации материи;
7	о понятиях взаимодействия, дальнего действия и близкого действия, фундаментальных взаимодействиях;
8	о динамических и статистических закономерностях в природе;
9	о законе возрастания энтропии;
10	о принципах симметрии и законах сохранения;
11	о связи курса физики с другими дисциплинами;
12	о различных аспектах необратимости времени;
знать	
13	основные понятия, фундаментальные свойства и количественные меры свойств объектов изучения физики, а также законы, выявляющие взаимосвязь между различными мерами свойств объектов в рамках разделов курса физики, соответствующих требованиям ГОС;
14	принципы применения законов физики к конкретным физическим системам;
15	правила, необходимые для решения физических проблем на основе законов физики;
16	принцип суперпозиции;
17	принцип неопределенности;
18	принцип дополнительности;
уметь	
19	использовать научный подход в общей оценке природных явлений, а также в оценке различной информации о таких явлениях;
20	анализировать такую информацию с точки зрения выполнения фундаментальных законов природы и отделять "научнообразную" информацию от научной;
21	классифицировать физические системы по различным основаниям (например, по законам, определяющим динамику поведения системы, по отношению к законам сохранения и т.д.);
22	оценивать численные порядки величин, характерных для различных физических объектов;
иметь опыт (владеть)	
23	проведения лабораторного эксперимента, анализа результатов эксперимента и представления их в форме отчёта;

24	высказывать собственное суждение по конкретным физико-техническим проблемам в популярной форме;

4. Содержание и структура учебной дисциплины

Лекционные занятия

Таблица 4.1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 2		
Модуль: Физические основы механики		
Дидактическая единица: Механика		
Тема 1: Введение в курс физики. Физика как наука. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, теория. Математика и физика. Физика и естествознание. Философия и физика. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Физические модели. Компьютеры в современной физике. Роль физики в образовании. Общая структура и задачи курса физики. Предмет механики. Нерелятивистская и релятивистская механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц, абсолютно твёрдое тело, сплошная среда.	4	1, 10, 11, 12, 2, 3, 5, 8, 9
Тема 3: Динамика поступательного движения. Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчёта. Масса. Импульс. Сила. Фундаментальные взаимодействия и силы в природе. Второй закон Ньютона и уравнения движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Современная трактовка законов Ньютона. Границы применимости классического способа описания движения частиц.	4	1, 2, 3, 5, 8, 9
Тема 2: Кинематика поступательного и вращательного движений. Пространственно-временные отношения. Система отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим задачам. Скорость и ускорение частицы при криволинейном движении. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Поступательное и вращательное движения абсолютно твёрдого тела.	2	1, 11, 12, 2, 3, 5, 8
Тема 4: Законы сохранения Закон сохранения импульса. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Реактивное движение. Момент импульса. Момент силы. Закон сохранения	4	1, 10, 12, 2, 3, 5, 8, 9

момента импульса. Движение в центральном поле. Законы Кеплера. Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия и энергия взаимодействия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.		
Тема 5: Механика движения твердого тела Уравнения движения твердого тела. Момент инерции тела относительно неподвижной оси. Вращательный момент. Основное уравнение динамики вращательного движения. Энергия тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Работа при вращении твердого тела.	4	1, 2, 3, 5, 8, 9
Тема 6: Специальная теория относительности Преобразования Галилея. Инварианты преобразования. Принцип относительности Галилея. Принцип относительности в релятивистской механике. Преобразования Лоренца и их следствия. Взаимосвязь массы и энергии.	2	1, 2, 3, 5, 8, 9
Модуль: Электричество		
Дидактическая единица: Электричество и магнетизм		
Тема 7: Характеристики электростатического поля. Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и его дискретность. Идея близкодействия. Границы применимости классической электродинамики. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Основные уравнения электростатики в вакууме. Поток и циркуляция электростатического поля. Работа электростатического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью.	2	11, 9
Тема 8: Проводники и диэлектрики в электрическом поле Идеальный проводник в электростатическом поле. Поверхностные заряды. Граничные условия на поверхности раздела "идеальный проводник - вакуум". Электростатическое поле в полости идеального проводника. Электростатическая защита. Коэффициент емкости и взаимной емкости проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.	3	11, 9
Тема 9: Поляризация диэлектриков Плоский конденсатор с диэлектриком. Энергия диполя во внешнем электростатическом поле.	3	11, 9

Поляризация диэлектрика. Поляризационные заряды. Поляризованность. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на поверхности раздела "диэлектрик - диэлектрик" и "проводник - диэлектрик". Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике.		
Тема 10: Постоянный ток Постоянный электрический ток и его характеристики. Условия существования тока. Проводники и изоляторы. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС. Источники ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник ЭДС. Закон сохранения энергии для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Элементы классической теории электропроводности металлов.	4	11, 9
Семестр: 3		
Модуль: Электромагнетизм		
Дидактическая единица: Электричество и магнетизм		
Тема 11: Характеристики магнитного поля Инвариантность заряда. Взаимодействие движущихся зарядов. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Закон Ампера. Эффект Холла. Проводники с током в магнитном поле.	4	11, 7, 9
Тема 12: Проводники с током в магнитном поле Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент. Энергия витка с током в магнитном поле. Закон полного тока. Магнитное поле длинного соленоида. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности.	4	11, 13, 7, 9
Тема 13: Магнитные свойства веществ Намагничивание вещества. Молекулярные токи. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Диа- пара- и ферромагнетизм. Явление гистерезиса. Граничные условия на границе раздела двух магнетиков.	4	11, 13, 7, 9
Тема 14: Явления электромагнитной индукции Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании электрической цепи. Природа электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Энергия и плотность энергии магнитного поля.	4	11, 13, 7, 9
Модуль: Колебания и волны. Волновая оптика		
Дидактическая единица: Механические и электромагнитные колебания и волны		
Тема 15: Гармонические колебания. Сложения	4	13, 8, 9

колебаний Общие представления о колебательных и волновых процессах. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Гармонические колебания. Характеристики гармонических колебаний и их физический смысл. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Представление гармонических колебаний в векторной форме. Сложение одинаково направленных и взаимно-перпендикулярных гармонических колебаний одинаковых и различных частот. Биения. Фигуры Лиссажу. Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора. Примеры гармонических осцилляторов: математический маятник, груз на пружине, колебательный контур без потерь энергии. Энергия гармонического колебания.		
Тема 16: Затухающие и вынужденные колебания Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания. Энергия затухающих колебаний. Добротность осциллятора. Связанные гармонические осцилляторы. Понятие о нормальных колебаниях в системе связанных осцилляторов. Вынужденные колебания. Зависимость амплитуды и фазы вынужденных колебаний от частоты внешнего гармонического воздействия. Явление резонанса. Зависимость амплитуды при резонансе от добротности осциллятора.	4	13, 8, 9
Тема 17: Волны Волны. Виды волн. Уравнение плоской бегущей волны. Характеристики волн. Волновое уравнение. Фазовая и групповая скорости. Энергия упругой волны. Вектор Умова. Дисперсия. Стоячие волны. Интерференция волн. Понятие когерентности.	4	13, 8, 9
Дидактическая единица: Волновая и квантовая оптика		
Тема 18: Интерференция и дифракция волн Интерференция волн от двух когерентных источников. Расчет координат интерференционных максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Многолучевая интерференция. Дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Дифракция на дифракционной решетке. Спектральное разложение. Разрешающая способность спектральных приборов. Голография.	6	13, 8, 9
Тема 19: Поляризация света Естественный и поляризованный Свет. Виды поляризованного света. Способы получения поляризованного света. Закон Малюса. Закон	2	13, 8, 9

Брюстера. Явление двойного лучепреломления. Одноосные двулучепреломляющие кристаллы.		
---	--	--

Практические занятия

Таблица 4.2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 2			
Модуль: Физические основы механики			
Дидактическая единица: Механика			
Тема 1: Кинематика поступательного и вращательного движений материальной точки.	Применение теоретических знаний на практике;	6	10, 11, 12, 13, 14, 15, 9
Тема 2: Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	Применение теоретических знаний на практике;	4	10, 11, 12, 13, 14, 15, 4, 9
Тема 3: Динамика вращательного движения твердого тела	Применение теоретических знаний на практике;	4	10, 11, 12, 13, 14, 4, 5, 9
Тема 4: Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса.	Применение теоретических знаний на практике;	4	10, 11, 12, 13, 14, 4, 5, 9
Модуль: Электричество			
Дидактическая единица: Электричество и магнетизм			
Тема 5: Электростатическое поле в вакууме. Закон Кулона. Теорема Гаусса.	Применение теоретических знаний на практике;	6	10, 11, 12, 13, 14, 3, 6, 9
Тема 6: Потенциал. Работа. Энергия электростатического поля.	Применение теоретических знаний на практике;	4	10, 11, 12, 13, 14, 3, 6, 9
Тема 7: Законы постоянного тока.	Применение теоретических знаний на практике;	4	10, 11, 12, 13, 14, 15, 3, 6, 9
Семестр: 3			
Модуль: Электромагнетизм			
Дидактическая единица: Электричество и магнетизм			
Тема 8: Магнитное поле в вакууме. Закон полного тока.	Применение теоретических знаний на практике;	4	10, 11, 12, 13, 14, 5, 6, 9
Тема 9: Сила Лоренца. Электромагнитная индукция.	Применение теоретических знаний на практике;	2	10, 11, 12, 13, 14, 5, 6, 9
Модуль: Колебания и волны. Волновая оптика			
Дидактическая единица: Механические и электромагнитные колебания и волны			
Тема 10: Гармонические	Применение	2	10, 11, 12,

колебания. Гармонический осциллятор. Сложение колебаний.	теоретических знаний на практике;		13, 14, 15, 9
Тема 11: Затухающие и вынужденные колебания.	Применение теоретических знаний на практике;	2	10, 11, 12, 13, 14, 15, 9
Тема 12: Волны.	Применение теоретических знаний на практике;	2	10, 11, 12, 13, 14, 15, 4, 9
Дидактическая единица: Волновая и квантовая оптика			
Тема 13: Интерференция света.	Применение теоретических знаний на практике;	2	10, 11, 12, 13, 14, 15, 4, 9
Тема 14: Дифракция света.	Применение теоретических знаний на практике;	2	10, 11, 12, 13, 14, 15, 9
Тема 15: Поляризация света.	Применение теоретических знаний на практике;	2	10, 11, 12, 13, 14, 15, 4, 9

Лабораторная работа

Таблица 4.3

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Часы	Ссылки на цели
Семестр: 2			
Модуль: Физические основы механики			
Дидактическая единица: Механика			
Лабораторная работа №1: Измерение скорости пули с помощью баллистического маятника.	Подготовка к лабораторной работе; Проведение лабораторной работы; Защита лабораторной работы.	4	10, 11, 12, 13, 14, 15, 9
Лабораторная работа №2: Определение момента инерции маятника Обербека.	Подготовка к лабораторной работе; Проведение лабораторной работы; Защита лабораторной работы.	4	10, 11, 12, 13, 14, 15, 9
Лабораторная работа №3: Измерение времени и средней силы упругого соударения шаров.	Подготовка к лабораторной работе; Проведение лабораторной работы; Защита лабораторной работы.	4	10, 11, 12, 13, 14, 15, 9
Модуль: Электричество			
Дидактическая единица: Электричество и магнетизм			
Лабораторная работа №4: Исследование электростатического поля.	Подготовка к лабораторной работе; Проведение	4	10, 11, 12, 13, 14, 9

	лабораторной работы; Защита лабораторной работы.		
Семестр: 3			
Модуль: Электричество			
Дидактическая единица: Электричество и магнетизм			
Лабораторная работа №5: Методы измерения электрических величин	Подготовка к лабораторной работе; Проведение лабораторной работы; Защита лабораторной работы.	6	10, 11, 12, 13, 14, 9
Модуль: Электромагнетизм			
Дидактическая единица: Электричество и магнетизм			
Лабораторная работа №6: Определение удельного заряда электрона методом магнетрона (компьютерное моделирование).	Подготовка к лабораторной работе; Проведение лабораторной работы; Защита лабораторной работы.	4	10, 11, 12, 14, 15, 6
Лабораторная работа №7: Изучение петли гистерезиса и измерение параметров ферромагнетика.	Подготовка к лабораторной работе; Проведение лабораторной работы; Защита лабораторной работы.	4	10, 11, 13, 14, 15, 9
Модуль: Колебания и волны. Волновая оптика			
Дидактическая единица: Механические и электромагнитные колебания и волны			
Лабораторная работа №8: Изучение сложения колебаний.	Подготовка к лабораторной работе; Проведение лабораторной работы; Защита лабораторной работы.	4	10, 11, 12, 13, 14, 15, 9
Лабораторная работа №9: Свободные затухающие электромагнитные колебания.	Подготовка к лабораторной работе; Проведение лабораторной работы; Защита лабораторной работы.	4	10, 11, 12, 13, 14, 15, 9
Дидактическая единица: Волновая и квантовая оптика			
Лабораторная работа №10: Изучение интерференции света.	Подготовка к лабораторной работе; Проведение лабораторной работы; Защита лабораторной	6	10, 11, 12, 13, 14, 15, 9

	работы.		
Лабораторная работа №11: Дифракция лазерного излучения.	Подготовка к лабораторной работе; Проведение лабораторной работы; Защита лабораторной работы.	4	10, 11, 13, 14, 15, 9
Лабораторная работа №12: Поляризация света.	Подготовка к лабораторной работе; Проведение лабораторной работы; Защита лабораторной работы.	4	10, 11, 12, 13, 14, 15, 9

5. Самостоятельная работа студентов

Семестр- 2, Контрольные работы

Подготовка к выполнению контрольной работы является одной из форм самостоятельной работы студентов. С учетом трудоемкость этой формы самостоятельной работы на неё во 2 семестре, по заключению преподавателя.

Материалы для контрольной работы подбираются преподавателем в соответствии с указанными ниже темами из соответствующих разделов сборника задач по общему курсу физики, включая следующую тематику:

1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки.
2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.
3. Динамика вращательного движения твердого тела.
4. Законы сохранения импульса, энергии и момента импульса.

Вариант задания для выполнения контрольной работы приводится в п.9 "Примеры контролируемых материалов".

Семестр- 2, РГЗ

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины "Физика" включает выполнение и защиту студентами Расчётно-графического задания (РГЗ). С учетом трудоемкость этой формы самостоятельной работы на неё во 2 семестре, по заключению преподавателя.

Задачи подбираются преподавателем в соответствии с указанными ниже темами из соответствующих разделов сборника задач по общему курсу физики:

1. Закон Кулона. Теорема Гаусса.
2. Потенциал, работа, энергия электрического поля.

Вариант задания для выполнения контрольной работы приводится в п.9 "Примеры контролируемых материалов".

Семестр- 2, Подготовка к экзамену

2 часа

Семестр- 2, Подготовка к занятиям

Формой самостоятельной работы студентов, наряду с другими формами, является подготовка студентов к занятиям. С учетом трудоемкость этой формы самостоятельной работы на неё в 2 семестре, по заключению преподавателя, рекомендуются затраты времени студентами в количестве 2 часов.

Из них на подготовку к лекциям - 1 час, на подготовку к лабораторным занятиям и практическим занятиям - 1 час.

Семестр- 3, Контрольные работы

Подготовка к выполнению контрольной работы является одной из форм самостоятельной работы студентов. С учетом трудоемкость этой формы самостоятельной работы на неё во 3 семестре, по заключению преподавателя, рекомендуются затраты времени студентами в количестве 20 часов.

Материалы для контрольной работы подбираются преподавателем в соответствии с указанными ниже темами из соответствующих разделов сборника задач по общему курсу физики, включая следующую тематику:

1. Магнитное поле в вакууме.
2. Закон полного тока.
3. Сила Лоренца, электромагнитная индукция.

Вариант задания для выполнения контрольной работы приводится в п.9 "Примеры контролирующих материалов".

Семестр- 3, РГЗ

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины "Физика" включает выполнение и защиту студентами Расчётно-графического задания (РГЗ). С учетом трудоемкость этой формы самостоятельной работы на неё во 3 семестре, по заключению преподавателя, рекомендуются затраты времени студентами в количестве 20 часов.

Задачи подбираются преподавателем в соответствии с указанными ниже темами из соответствующих разделов сборника задач по общему курсу физики:

1. Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний.
2. Затухающие и вынужденные колебания.
3. Волны.

Вариант задания для выполнения контрольной работы приводится в п.9 "Примеры контролирующих материалов".

Семестр- 3, Подготовка к экзамену

10 часов

Семестр- 3, Подготовка к занятиям

Формой самостоятельной работы студентов, наряду с другими формами, является подготовка студентов к занятиям. С учетом трудоемкость этой формы самостоятельной работы на неё в 3 семестре, по заключению преподавателя, рекомендуются затраты времени студентами в количестве 57 часов.

Из них на подготовку к лекциям - 18 часов, на подготовку к практическим занятиям - 18 часов.- На подготовку к лекционным занятиям студентам отводится 11ч.

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

По учебному плану специальности 160202.65 - "СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ" итоговая аттестация студентов по дисциплине "Общая физика" проводится в период экзаменационных сессий за 2 и 3 семестры.

Форма итоговой аттестации - экзамен.

В процессе текущей и итоговой аттестации используется БРС (бально-рейтинговая система).

Во текущая аттестация осуществляется преподавателями по результатам выполнения контрольных работ, выполнения и защиты РГЗ, а также по результатам учебной деятельности студентов на лабораторных занятиях. Максимальная оценка результатов учебной деятельности студентов в течение семестра - 60 баллов. К экзамену допускаются студенты, прошедшие обучение по программе дисциплины, и успешно выполнившие все виды учебной деятельности, предусмотренные графиком учебного процесса (нет задолженности по лабораторным занятиям, успешно написана контрольная работа, выполнено расчетно-графическое задание) и набравшие в течение семестра не менее 30 баллов. На экзамене студентам предлагаются задания, включающие 2 вопроса по теоретической части курса и экзаменационные задания.

Максимальная оценка результатов сдачи студентами экзамена - 40 баллов. Экзамен проводится в устной или письменной форме (по выбору преподавателя).

В разделе 9 Рабочей программы приводятся вопросы к экзамену и примеры вариантов заданий, которые используются при проведении итоговой аттестаций учебной деятельности студентов.

7. Список литературы

7.1 Основная литература

В печатном виде

1. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 2 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2008. - 496 с. : ил. - Рекомендовано МО.
2. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 3 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2008. - 317 с. : ил., табл. - Рекомендовано МО.
3. Савельев И. В. Курс общей физики. [В 3 т.]. Т. 1 : [учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям] / И. В. Савельев. - СПб. [и др.], 2008. - 432 с. : ил.
4. Детлаф А. А. Курс физики : учебное пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - М., 2007. - 719, [1] с. : ил. - Рекомендовано МО.
5. Иродов И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 309 с. : ил. - Рекомендовано МО.
6. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы : [учебное пособие для вузов] / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 263 с. : ил.

7.2 Дополнительная литература

В печатном виде

1. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - М., 2006. - 319 с. : ил. - Рекомендовано МО.
2. Трофимова Т. И. Краткий курс физики : [учебное пособие для вузов] / Т. И. Трофимова. - М., 2009. - 351, [1] с.
3. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для технических вузов / В. С. Волькенштейн. - СПб., 2005. - 327 с. : ил.
4. Молекулярная физика. Термодинамика : варианты задач индивидуальных заданий для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ЭМФ, ФПМ, ФБ дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Э. Б. Селиванова, Н. В. Клягина]. - Новосибирск, 2005. - 18 с. : ил.
5. Электростатика. Постоянный ток : учебное пособие для ИДО / [Э. Б. Селиванова и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 62, [1] с. : ил.
6. Сборник задач по общей физике. Ч. III. Колебания и волны. Волновая оптика : Учебное пособие для I-II курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ФБ, ЭМФ, ФПМ дн. и веч. форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т; Э. Б. Селиванова, Н. Я. Усольцева, С. И. Вашуков и др.; под ред. Э. Б. Селивановой. - Новосибирск, 2004. - 106с. : ил.
7. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 3. Волновая оптика. Квантовая механика : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 91 с. : ил.. - Библиогр.: с. 89.
8. Давыдков В. В. Курс общей физики для студентов ИДО. Ч. 2. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны : учебное пособие / В. В. Давыдков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 158 с. : ил.

В электронном виде

1. Сборник задач по общей физике. Ч. III. Колебания и волны. Волновая оптика : Учебное пособие для I-II курсов АВТФ, ФЛА, МТФ, ФБ, ЭМФ, ФПМ дн. и веч. форм обучения /

Новосиб. гос. техн. ун-т; Э. Б. Селиванова, Н. Я. Усольцева, С. И. Вашуков и др.; под ред. Э. Б. Селивановой. - Новосибирск, 2004. - 106с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

В печатном виде

1. Механика и термодинамика : методические указания к вводному занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2006. - 74, [1] с. : ил.
2. Электричество и магнетизм : методические указания для выполнения лабораторных работ по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2008. - 11, [1] с.
3. Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2 курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Паклин Б. Л. и др.]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил.
4. Колебания и волны : вопросы для защиты лабораторных работ по физике для 1 и 2 курсов РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2008. - 31 с.
5. Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с.

В электронном виде

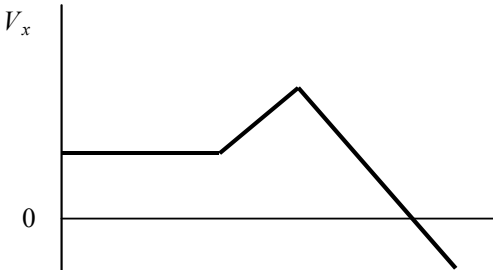
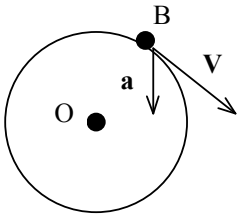
1. Механика и термодинамика : методические указания к вводному занятию и к лабораторным работам № 0-6 по физике для 1 курса всех факультетов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Баранов и др.]. - Новосибирск, 2006. - 74, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/2006_3248.rar
2. Электричество и магнетизм : методические указания для выполнения лабораторных работ по физике / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2008. - 11, [1] с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3453.rar>
3. Оптика : методическое руководство к лабораторным работам № 30, 32, 35 по физике для 2 курса всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Паклин Б. Л. и др.]. - Новосибирск, 2007. - 42, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3446.rar>
4. Колебания и волны : вопросы для защиты лабораторных работ по физике для 1 и 2 курсов РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2008. - 31 с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3584.rar>
5. Оптика : вопросы для защиты лабораторных работ по физике : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Баранов, В. В. Давыдков, В. В. Христофоров]. - Новосибирск, 2009. - 13 с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3739.pdf>

9. Контролирующие материалы для аттестации студентов по дисциплине

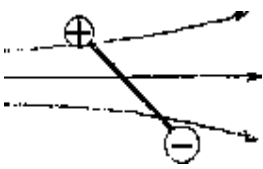
9.1 Текущая аттестация

2 семестр

Вариант контрольной работы

- 1 Радиус вектор частицы изменяется со временем по закону $\vec{r} = 3t^2\vec{i} + 2t\vec{j} + 1\vec{k}$. Найдите:
а) зависимость векторов скорости $\vec{v}(t)$ и ускорения $\vec{a}(t)$ частицы от времени; б) модуль вектора скорости $|\vec{v}|$ в момент времени t_1 .
- 2 Обруч массой m и радиусом R вращается вокруг оси, проходящей через его центр. Угол поворота обруча меняется со временем по закону, $\varphi = Bt^2 + Ct^3$. По какому закону меняется момент сил, действующий на обруч?
- 3 Дан график зависимости скорости тела от времени. Изобразите графики зависимости координаты, пути и ускорения от времени. Движение прямолинейное, $x(0) = 0$.
- 4 Колесо вращается так, что полное ускорение направлено под углом к скорости. Как направлены угловая скорость, угловое ускорение, момент силы и момент импульса?

Вариант расчетно-графического задания

- Прямоугольная плоская площадка со сторонами: $a=3,0$ см и $b=2,0$ см находится на расстоянии $r=1,0$ м от точечного заряда $q=10$ мкКл. Площадка ориентирована так, что линии напряженности составляют угол $\alpha=30^\circ$ с ее поверхностью. Найдите поток вектора напряженности $\vec{E}$ через эту площадку.
- 1 На какое расстояние r могут сблизиться два электрона, если они движутся навстречу друг другу с относительной скоростью $V=107$ м/с?
 - 2 Что будет происходить с диполем, если его поместить в неоднородное электростатическое поле, как показано на рисунке?
 - 3 Найдите работу, которую нужно затратить, чтобы вынуть диэлектрик из плоского конденсатора, если заряд на пластинах поддерживается постоянным и равным $q=6,0$ мкКл. Площадь пластин $S=100$ см², расстояние между пластинами $d=0,3$ см. а диэлектрическая проницаемость диэлектрика $\epsilon=2,0$.

3 семестр

Вариант контрольной работы

- 1 По проводу, согнутому в виде квадрата со стороной $a = 10\text{ см}$, течет ток $I = 100\text{ А}$. Найдите магнитную индукцию $\mathbf{B}$ в точке пересечения диагоналей квадрата.
- 2 Вычислите циркуляцию вектора магнитной индукции вдоль контура, охватывающего токи $I_1 = 10\text{ А}$, $I_2 = 15\text{ А}$, текущие в одном направлении, и ток $I_3 = 20\text{ А}$, текущий в противоположном направлении.

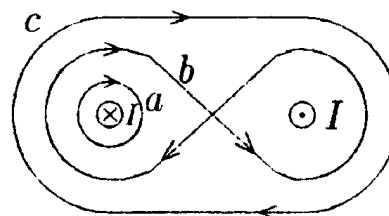
- 3 Электрон удаляется от кругового проводника, по которому течет ток силой I , с некоторой скоростью $\mathbf{v}$. Направление тока и скорости электрона приведены на рисунке. Укажите направление силы Лоренца, действующей на электрон.



- 4 Проводник в виде тонкого полукольца радиусом $R = 10\text{ см}$ находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 50\text{ мТл}$. По проводнику течет ток $I = 10\text{ А}$. Найдите силу F , действующую на проводник, если плоскость полукольца перпендикулярна линиям индукции.

- 5 По контуру в виде равностороннего треугольника течет ток $I = 50\text{ А}$. Сторона треугольника $a = 20\text{ см}$. Определите магнитную индукцию B в центре треугольника

- 6 Определите циркуляцию вектора магнитной индукции вдоль контуров а, b, c, изображенных на рисунке, если в обоих проводах текут токи $8,0\text{ А}$.



Вариант расчетно-графического задания

- 1 Точка участвует в одновременно двух взаимно перпендикулярных колебаниях, выражаемых уравнениями $x = 3\sin\pi t\text{ см}$ и $y = -2\cos\pi t\text{ см}$. Найдите уравнение траектории точки. Определите скорость и ускорение точки в момент времени $t = 0,5\text{ с}$.
- 2 Определите логарифмический декремент, при котором энергия колебательного контура за пять полных колебаний уменьшается в 8 раз.
- 3 В цепь переменного тока частотой $\nu = 50\text{ Гц}$ последовательно включены резистор сопротивлением $R = 100\text{ Ом}$ и конденсатор емкостью $C = 22\text{ мкФ}$. Определите, какая доля напряжения, приложенного к этой цепи, приходится: а) на падение напряжения на конденсаторе U_{Cm} ; б) на падение напряжения на резисторе U_{Rm} ?
- 4 Уравнение плоской волны имеет вид $\xi = 0,05\cos(600t - 10x)\text{ м}$. Найдите длину волны, скорость распространения волны и амплитуду скорости колебаний частиц среды.

9.2 Итоговая аттестация

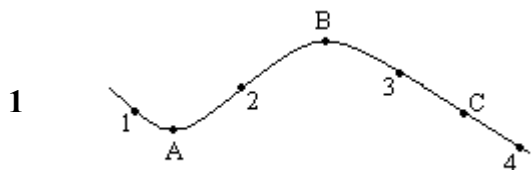
2 семестр

Вопросы, выносимые на экзамен

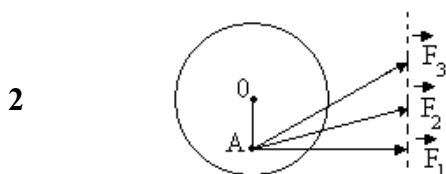
1. Кинематика материальной точки. Векторный и координатный способы описания движения.
2. Кинематические характеристики движения материальной точки. Тангенциальное, нормальное и полное ускорения.
3. Кинематика вращательного движения твердого тела.
4. Связь между кинематическими характеристиками поступательного и вращательного движения.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
6. Преобразования Галилея. Следствия преобразований Галилея. Принцип относительности Галилея.
7. Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек.
8. Работа силы. Мощность.
9. Консервативные (потенциальные) силы. Потенциальная энергия системы материальных точек. Связь силы и потенциальной энергии.
10. Кинетическая энергия системы материальных точек.
11. Закон сохранения механической энергии системы материальных точек.
12. Момент импульса частицы. Момент силы.
13. Закон сохранения момента импульса системы материальных точек.
14. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции.
15. Теорема Штейнера.
16. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
17. Основные представления дорелятивистской физики, ее противоречия.
18. Постулаты Эйнштейна. Синхронизация часов, соотношения между событиями.
19. Замедление времени и сокращение длины.
20. Преобразования Лоренца.
21. Следствия преобразований Лоренца.
22. Релятивистский импульс. Закон взаимосвязи массы и энергии.
23. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
24. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
25. Работа электростатических сил. Теорема о циркуляции вектора напряженности.
26. Потенциальная энергия. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом поля.
27. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.
28. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей (сфера, шар).
29. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей (полый цилиндр, сплошной цилиндр).
30. Диполь в электрическом поле. Неполярные и полярные диэлектрики.
31. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Вектор поляризации.
32. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрической среде. Вектор электрического смещения.
33. Условия для электростатического поля на границе раздела двух изотропных диэлектрических сред.
34. Распределение зарядов в проводнике. Напряженность и электрическое смещение вблизи поверхности проводника.
35. Электрическая емкость уединенного проводника.

36. Взаимная электрическая емкость двух проводников. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
37. Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника.
38. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.
39. Электрический ток. Сила и плотность тока.
40. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
41. Закон Ома. Сопротивление проводников.
42. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
43. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа

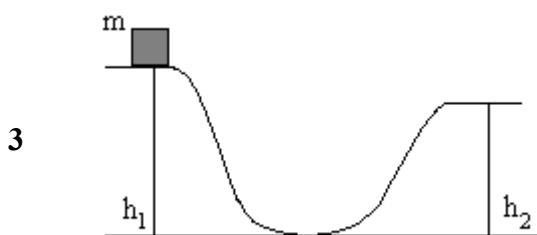
Вариант экзаменационного задания



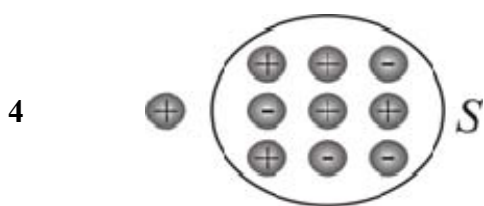
На рисунке изображена траектория частицы. На участке 1-2 модуль скорости частицы возрастал, на участке 2-3 – не изменялся, на прямолинейном участке 3-4 – убывал. Изобразите вектор ускорения частицы на каждом из участков в точках A , B , C .



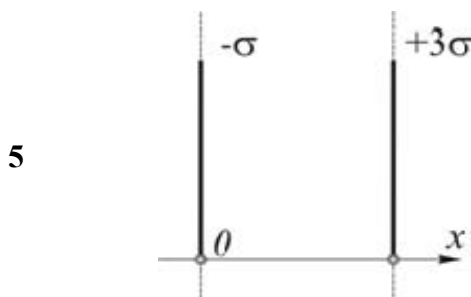
Диск насажен на неподвижную ось O . В точке A диска прикладывают одну из сил F_1 , F_2 , F_3 . Под действием какой из сил угловое ускорение диска будет наибольшим? Ответ обоснуйте.



Тело массы m соскальзывает с начальной скоростью V_0 с вершины горки высотой h_1 , а затем поднимается на горку высоты h_2 и останавливается. Определите работу силы трения.



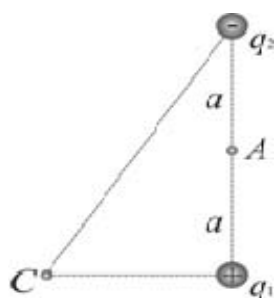
Поле в вакууме создается системой из 10 одинаковых по модулю точечных зарядов q (см. рисунок). Определите потоки векторов $\vec{E}$ и $\vec{D}$ через замкнутую поверхность S произвольной формы, охватывающую девять зарядов. Как изменяются эти потоки, если систему зарядов поместить в среду с $\epsilon = 3$.



Даны две параллельные бесконечные заряженные плоскости. Изобразите зависимость проекции напряжённости E_x на ось x как функцию от x .

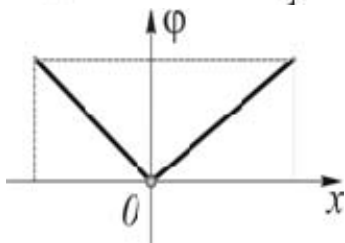
- 6
- Плоский воздушный конденсатор подключили к источнику напряжения и затем отключили от него. После этого сдвинули пластины конденсатора, уменьшив зазор в два раза. Как меняются: а) энергия, запасенная конденсатором; 2) заряд на обкладках конденсатора; в) плотность энергии поля в конденсаторе?

7



Поле создается равными по модулю, но противоположными по знаку зарядами q_1 и q_2 . Сравните величины и укажите направления векторов напряженности поля в точках A и C .

8



Используя приведенный график зависимости $\varphi = f(x)$, изобразите график зависимости $Ex = f(x)$.

9

Электрическое поле образовано бесконечно длинной заряженной нитью, линейная плотность заряда которой $\tau = 20$ пКл/м. Определить разность потенциалов U двух точек поля, отстоящих, отстоящих от нити на расстоянии $r_1 = 8$ см и $r_2 = 12$ см.

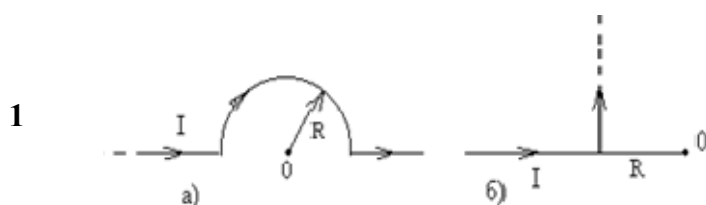
3 семестр

Вопросы, выносимые на экзамен

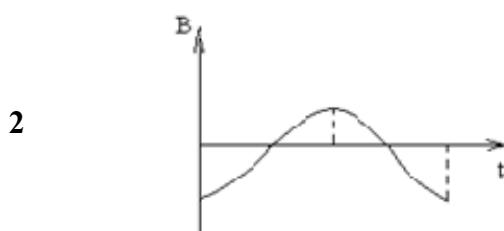
1. Магнитное поле. Инвариантность электрического заряда. Электрическое поле в различных системах отсчета.
2. Взаимодействие движущихся зарядов. Магнитное поле движущегося заряда.
3. Закон Био-Савара-Лапласа.
4. Расчет магнитных полей на основе закон Био-Савара-Лапласа.
5. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
6. Закон Ампера.
7. Контур с током в магнитном поле.
8. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
9. Применение теоремы о циркуляции вектора $\mathbf{B}$.
10. Работа перемещения проводника с током в постоянном магнитном поле.
11. Магнитные моменты электронов и атомов.
12. Диа- и парамагнетизм.
13. Намагниченность. Магнитное поле в веществе.
14. Ферромагнетики.
15. Закон Фарадея. Правило Ленца.
16. Индуктивность контура. Самоиндукция.
17. Взаимная индукция.
18. Энергия магнитного поля.
19. Первое уравнение Максвелла.
20. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла.
21. Теорема Гаусса для магнитного поля. Третье и четвертое уравнения Максвелла.
22. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор.
23. Гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.
24. Сложение однонаправленных гармонических колебаний.
25. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
26. Затухающие колебания в электрическом колебательном контуре.
27. Затухающие колебания пружинного маятника.
28. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.
29. Вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре.
30. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.

31. Энергия упругой волны.
32. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Стоячие волны.
33. Эффект Доплера для звуковых волн.
34. Электромагнитные волны.
35. Когерентность и монохроматичность световых волн.
36. Интерференция света от двух источников.
37. Интерференция света от плоскопараллельной пластинки.
38. Интерференция света от пластинки переменной толщины. Кольца Ньютона.
39. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
40. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на диске.
41. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
42. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
43. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
44. Поляризация света при отражении и преломлении.
45. Поляризация при двойном лучепреломлении.

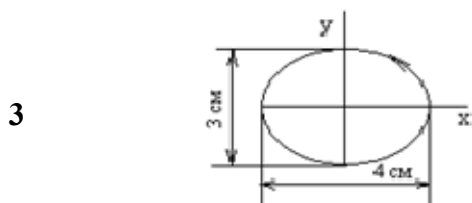
Вариант экзаменационного задания



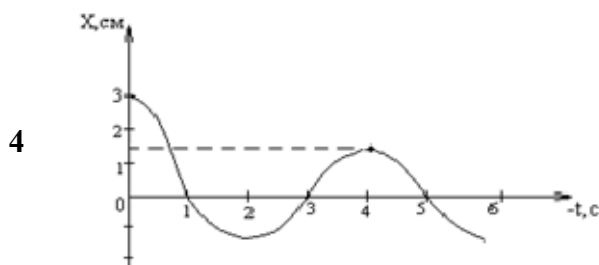
Для двух длинных проводников, показанных на рисунке, изобразить вектор магнитной индукции $\vec{B}$ в точке O . Форма проводников и направление токов указаны на рисунке.



На рисунке представлен график зависимости индукции магнитного поля $\vec{B}$ от времени. Изобразите график зависимости ЭДС индукции, возникающей в рамке, помещенной в это поле, от времени. Ответ обосновать.



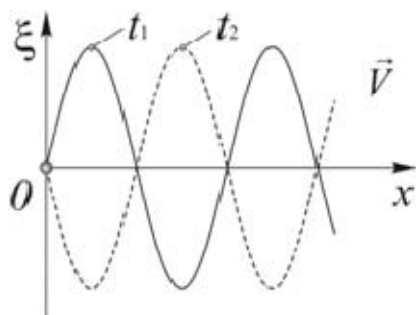
При сложении двух взаимно перпендикулярных колебаний траектория движения оказалась эллипсом, изображенным на рисунке. Напишите уравнения колебаний. Период колебаний 1с.



Имея график затухающего колебания определить коэффициент затухания и логарифмический декремент.

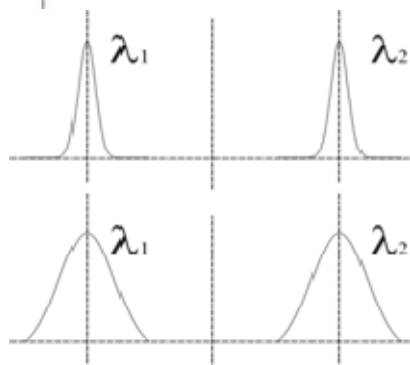
- 5 Каким образом поляризованный свет можно отличить от естественного?

6



Плоская волна распространяется с некоторой скоростью V вдоль оси x . На рисунке изображены зависимости смещения частиц среды ξ из положения равновесия для моментов времени $t_1 = 1$ с и $t_2 = 10$ с. Найдите длину волны λ , период колебаний частиц T . Скорость волны равна 1000 м/с.

7



На рисунке изображены максимумы спектральных линий λ_1 и λ_2 в спектре одного порядка для двух различных решеток. Сравните параметры этих решеток D и R . D – угловая дисперсия, R – разрешающая способность. Ответ обоснуйте.

8

На стеклянный клин с малым углом нормально к его грани падает параллельный пучок лучей монохроматического света с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм. Число m возникающих при этом интерференционных полос, приходящихся на отрезок клина длиной 1 мм, равно 10 . Определить угол α клина.