

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета физико-
математического и естественно-
научного образования



С.Е. Зюзин
06.09.2017

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ФИЗИКА

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Паспорт
фонда оценочных средств
по учебной дисциплине
ФИЗИКА**

1. В результате изучения дисциплины Физика обучающийся должен:

1.1 Знать:

- историю развития и современное состояние науки о строении и свойствах материи;
- ключевые эксперименты, приведшие к изменению представлений об окружающем мире (опыты Фарадея, Резерфорда, Штерна, и др.);
- основные законы физики;
- обозначения физических величин, единицы их измерения.

1.2 Уметь:

- трактовать физические явления на основе теоретических положений и законов физики;
- использовать физические приборы, проводить измерения физических величин, грамотно представлять их результаты;
- анализировать информацию по физике из различных источников с разных точек зрения, структурировать, оценивать, представлять в доступном для других виде;
- самостоятельно пополнять знания путем работы с учебной, научно-популярной и научной литературой.

1.3 Владеть:

- навыками использования научного языка, научной терминологии;
- навыками выполнения физических измерений и обработки их результатов;
- навыками решения физических задач.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы, (темы) дисциплины, их наименование	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	<i>Кинематика поступательного и вращательного движений</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №1
2	<i>Динамика материальной точки и системы материальных точек</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №1
3	<i>Работа и механическая энергия. Закон сохранения энергии</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №1
4	<i>Механика твердого тела</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №1, реферат
5	<i>Тяготение</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №1, реферат
6	<i>Механика упругих тел</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, тест
7	<i>Элементы специальной теории относительности.</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, тест
8	<i>Основные представления молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов.</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №2
9	<i>Основы термодинамики</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №2
10	<i>Реальные газы и жидкости</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №2, реферат
11	<i>Свойства твердых тел</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №2
Промежуточная аттестация 2 – зачет с		ОПК-1	

оценкой			
1	<i>Электростатическое поле в вакууме</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №3
2	<i>Диэлектрики и проводники в электростатическом поле.</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №3
3	<i>Законы постоянного электрического тока</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №3
4	<i>Электрический ток в различных средах</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, реферат
5	<i>Магнитное поле</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №4
6	<i>Электромагнитная индукция</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №4
7	<i>Магнитные свойства вещества</i>	ОПК-1	контрольная работа №4, реферат
8	<i>Система уравнений Максвелла</i>	ОПК-1	Индивидуальное задание
9	<i>Механические и электромагнитные колебания</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №5, реферат
10	<i>Упругие волны</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №5, реферат
11	<i>Электромагнитные волны</i>	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №5
Промежуточная аттестация 3 – экзамен		ОПК-1	
1	Волновая оптика	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №6, реферат

2	Геометрическая оптика	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №6
3	Квантовая природа излучения	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №6
4	Основы квантовой механики	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №6
5	Простейшие задачи квантовой механики.	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №6
6	Многоэлектронные атомы	ОПК-1	индивидуальное домашнее задание, контрольная работа №6
7	Взаимодействие излучения с веществом.	ОПК-1	реферат
8	Физическая статистика	ОПК-1	Индивидуальное задание
9	Элементы физики твердого тела	ОПК-1	Индивидуальное задание, реферат
10	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.	ОПК-1	Тест, реферат
Промежуточная аттестация 3 – экзамен		ОПК-1	

3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

3.1 Материалы для проведения промежуточной аттестации

3.1.1. Форма КИМ [Приложение 1](#)

3.1.2. Вопросы к зачету по дисциплине «Физика» [Приложение 2](#)

3.1.3 Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика» [Приложение 3](#)

3.2. Материалы для проведения текущей аттестации

3.2.1. Типовые задания для организации текущего контроля по дисциплине «Физика» [Приложение 4](#)

3.2.2. Темы рефератов по дисциплине «Физика» [Приложение 5](#)

3.2.3. Темы лабораторных работ по дисциплине «Физика», контрольные вопросы [Приложение 6](#)

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции

Методические материалы, сопровождающие процедуры оценивания

	Процедура оценивания	Документальное сопровождение	
		БРС	Традиционная форма
	Определение технологии проведения промежуточной аттестации (в соответствии с действующими локальными актами).		зачет экзамен
	Определение форм и оценочных средств текущего контроля для мониторинга показателей сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины.	- реферат - эссе - тесты - контрольная работа - др.	Контрольные тесты / иное 1. Вопросы к экзамену 2. Типовые контрольные задания
	Доведение до сведения обучающихся методических рекомендаций по освоению дисциплины, форм и графика контрольно-оценочных мероприятий.	Положение о БРС, рейтинг-лист, график проведения контрольных мероприятий, иное	П ВГУ 2.1.07-2015 Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования / иное

	<p>Систематический учет показателей сформированности компетенций у обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы и / или традиционных форм оценки и отражение результатов в соответствующих документах (балльно-рейтинговый лист / иное).</p>		<p>на основе текущей аттестации</p>	<p>во время сдачи экзамена</p>
	<p>Оценивание показателей компетенций, сформированных в процессе изучения дисциплины / модуля в рамках промежуточной аттестации в соответствии с технологией проведения промежуточной аттестации на основе действующих локальных актов.</p>	<p>заполнение рейтинг-листа, зачетной ведомости и представление документов в деканат</p>	<p>заполнение зачетной ведомости и представление в деканат</p>	<p>заполнение экзаменационной ведомости и представление в деканат</p>

Форма контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
прикладной математики, информатики, физики и
методики преподавания

подпись, расшифровка подписи

__ . __ . 20 __

Направление подготовки / специальность 150301 Машиностроение
шифр, наименование

Дисциплина Физика

Форма обучения очное
очное, очно-заочное, заочное

Вид контроля экзамен
экзамен, зачет;

Вид аттестации промежуточная
текущая, промежуточная

Контрольно-измерительный материал №__

1. _____

2. _____

.....

Преподаватель _____
подпись расшифровка подписи

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра прикладной математики, информатики, физики и методики преподавания

Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине «Физика»

1. Относительность движения. Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Системы отсчета. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения. Тангенциальное и нормальное ускорение.
2. Основные кинематические характеристики вращательного движения: угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.
3. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея, преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Инвариантность ускорения.
4. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип независимости действия сил
5. Третий закон Ньютона. Силы в механике. Сила трения. Сила упругости. Границы применимости механики Ньютона.
6. Импульс материальной точки. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс. Закон движения центра масс. Реактивное движение. Движение тела переменной массы.
7. Работа. Связь силы с потенциальной энергией. Виды равновесия. Энергия механического движения. Закон сохранения и превращения энергии.
8. Основы механики твердого тела, момент инерции. Моменты инерции однородных симметричных тел. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Кинетическая энергия вращения
9. Моменты силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
10. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Поле тяготения. Потенциальная энергия материальной точки в поле тяготения. Космические скорости, их расчет на основе законов механики
11. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная и кориолисова силы инерции. Проявление сил инерции на Земле: зависимость веса тела от широты места, маятник Фуко.
12. Упругие свойства твердых тел. Виды деформаций. Закон Гука для различных деформаций. Модули упругости, коэффициент Пуассона. Потенциальная энергия упругого деформированного тела, плотность энергии.

13. Скорость света. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их следствия. Релятивистский импульс, релятивистская форма 2-го закона Ньютона. Взаимосвязь массы и энергии.
14. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Давление газов. Температура и ее измерение. Абсолютная температура.
15. Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Постоянная Больцмана. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
16. Распределение Максвелла. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана. Экспериментальная проверка МКТ.
17. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость). Технический вакуум.
18. Влажность воздуха, методы определения.
19. Термодинамическая система. Термодинамическое равновесие. Внутренняя энергия, и ее изменение при взаимодействии термодинамических систем. Работа и теплота как формы обмена энергией между системами.
20. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Уравнение адиабаты.
21. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Самоорганизующиеся системы
22. Тепловые машины. Идеальный цикл Карно. Теоремы Карно.
23. Экспериментальные изотермы реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сопоставление изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое состояние вещества .
24. Фазовые переходы. Равновесие жидкости и пара. Влажность воздуха. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
25. Свойства жидкого состояния вещества. Объемные свойства жидкости. Энергия поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Давление насыщенных паров над мениском.
26. Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Классификация кристаллов по типу связей, анизотропия кристаллов. Дефекты в кристаллах. Механические свойства кристаллов.
27. Тепловые свойства кристаллов, тепловое расширение. Плавление и кристаллизация. Диаграмма равновесия твердой, жидкой и газовой фаз. Тройная точка.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полно, правильно и логически безупречно излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Владеет необходимым математическим аппаратом. Без затруд-

нений применяет теоретические знания при анализе конкретных задач и вопросов. Свободно подбирает (составляет сам) примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Умеет показать связь изученного теоретического материала с практикой. Сопровождает ответ сведениями по истории вопроса; ориентируется в смежных темах курса, знает основную литературу по своему вопросу.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент хорошо владеет теорией вопроса; видит взаимосвязь различных разделов курса. Может найти примеры, иллюстрирующие ответ. Хорошо владеет профессиональной терминологией, в случае неверного употребления термина может сам исправить ошибку. В основном полно, правильно и логично излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Применяет теоретические знания при анализе фактического материала, может приводить собственные примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Допускает 1-2 недочета в изложении и речевом оформлении ответа. Демонстрирует хороший уровень понимания вопросов по теме. Обладает правильной речью.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно воспроизводит основные положения теории, демонстрирует понимание этих положений, иллюстрирует их примерами. Умеет использовать знания при характеристике фактического материала. В то же время в ответе могут присутствовать следующие недочеты: а) допускает неточности в определении понятий, терминов, законов (но исправляет их при помощи наводящих вопросов экзаменатора); б) излагает материал недостаточно полно; в) не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; г) излагает материал недостаточно последовательно; д) допускает ошибки в речи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не понимает сути вопроса, механически повторяет текст лекций или учебника, не умеет найти нужное подтверждение в защиту или опровержение определённой позиции, не знает, не умеет соотнести теорию с практикой. Не владеет терминологией, подменяет одни понятия другими. Не понимает наводящих вопросов.

Составитель _____ Л.И. Матвеева

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра прикладной математики, информатики, физики и методики преподавания

Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика», 3 семестр

1. Электрические заряды. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
2. Электрическое поле в вакууме. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электростатического поля, силовые линии. Принцип суперпозиции.
3. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью поля. Эквипотенциальные поверхности.
4. Диэлектрики. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризации. Поляризованность, диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества. Вектор электрического смещения.
5. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника, конденсатора. Плоский, цилиндрический, сферический конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника, энергия конденсатора.
6. Электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводника.
7. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Источники тока. Закон Ома для неоднородного участка и для замкнутой (полной) цепи.
8. Разветвлённые электрические цепи. Правила Кирхгофа.
9. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока.
10. Электрический ток в различных средах. Природа тока в металлах. опыты Манделъштама и Папалекси, Стюарта и Толмена. Классическая теория электропроводности металлов (Друде). Зависимость сопротивления металлов от температуры.
11. Электрический ток в вакууме. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Уравнение Ричардсона-Дэшмана. Закон «степени $3/2$ ». Автоэлектронная эмиссия.
12. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея.
13. Электрический ток в газах. Процессы ионизации и рекомбинации. Уравнение баланса ионов в газах. Газовые разряды. Плазма.

14. Магнитное поле и его основные характеристики. Вектор индукции магнитного поля. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого тока. Поле на оси кругового тока. Магнитный момент контура с током
15. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
16. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Ускорители частиц. Эффект Холла.
17. Магнитные свойства вещества. Пара- и диамагнетики. Ферромагнетики.
18. Опыты Фарадея. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция.
19. Вихревое электрическое поле. Ток смещения, полный ток. Уравнения Максвелла. Относительность электрического и магнитного полей.
20. Скорость и ускорение при гармоническом колебании. Уравнение движения простейших механических систем без трения. Маятники. Собственная частота колебаний.
21. Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм. Биения.
22. . Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела. Затухающие колебания. Характеристики затухающих колебаний.
23. Вынужденные колебания. Резонанс.
24. Волны. Виды волн. Скорость волны. Плоские и сферические волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны.
25. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике. Инфразвук. Ультразвук и его технические применения.
26. Получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия и импульс электромагнитной волны. Применение электромагнитных волн.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика», 4 семестр

1. Свет как электромагнитная волна. Волновое уравнение. Квазимонохроматический свет.
2. Фотометрия. Энергетические и фотометрические величины и единицы их измерения. Ламбертовские источники света. Связь между яркостью и светимостью для ламбертовских источников.
3. Интерференция света. Когерентность. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция многих волн. Интерферометры. Просветление оптики.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
5. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дифракция рентгеновских лучей.
6. Свет естественный и поляризованный. Поляризаторы. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Закон Малюса.
7. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости света. Электронная теория дисперсии.

8. Геометрическая оптика как предельный случай волновой. Основные законы оптики. Принцип Ферма.
9. Отражение света на сферической границе. Построение изображений в плоском и сферическом зеркалах.
10. Тонкая линза. Формула линзы. Построение изображений в тонких линзах.
11. Оптические инструменты: лупа, микроскоп, телескоп. Увеличение оптических инструментов. Глаз как оптическая система
12. Тепловое излучение тел и его характеристики. Равновесное излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Оптическая пирометрия.
13. Трудности классической физики в объяснении закономерностей равновесного излучения. Квантовая гипотеза и формула Планка
14. Внешний фотоэффект. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
15. Волновые свойства частиц. Формула де Бройля. Дифракция микрочастиц. Электронная микроскопия. Волновая функция и ее статистический смысл.
16. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Принцип дополнительности.
17. Принцип причинности в квантовой механике. Уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.
18. Свободная частица, частица в одномерной «потенциальной яме»
19. Прохождение частиц сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
20. Линейный гармонический осциллятор в классической и квантовой механике.
21. Атом водорода. Квантование энергии и момента импульса электрона. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона.
22. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Электронные конфигурации атомов.
23. Поглощение излучения, спонтанное и вынужденное излучения. Коэффициенты Эйнштейна. Детальное равновесие излучения с веществом. Формула Планка. Активная среда. Лазер.
24. Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Вырожденный электронный газ в металле. Фотонный газ.
25. Фононы. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Закон Дебая. Невырожденный газ. Классическая статистика Максвелла-Больцмана.
26. Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Проводники, диэлектрики и полупроводники (п/п). Собственная и примесная проводимости п/п. Фотопроводимость.
27. Контакт двух металлов. Электронно-дырочный переход и его вольт-амперная характеристика.
28. Составные элементы ядер. Характеристики атомного ядра. Модели ядра.
29. Радиоактивность. Ядерные реакции.
30. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полно, правильно и логически безупречно излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Владеет необходимым математическим аппаратом. Без затруд-

нений применяет теоретические знания при анализе конкретных задач и вопросов. Свободно подбирает (составляет сам) примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Умеет показать связь изученного теоретического материала с практикой. Сопровождает ответ сведениями по истории вопроса; ориентируется в смежных темах курса, знает основную литературу по своему вопросу.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент хорошо владеет теорией вопроса; видит взаимосвязь различных разделов курса. Может найти примеры, иллюстрирующие ответ. Хорошо владеет профессиональной терминологией, в случае неверного употребления термина может сам исправить ошибку. В основном полно, правильно и логично излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Применяет теоретические знания при анализе фактического материала, может приводить собственные примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Допускает 1-2 недочета в изложении и речевом оформлении ответа. Демонстрирует хороший уровень понимания вопросов по теме. Обладает правильной речью.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно воспроизводит основные положения теории, демонстрирует понимание этих положений, иллюстрирует их примерами. Умеет использовать знания при характеристике фактического материала. В то же время в ответе могут присутствовать следующие недочеты: а) допускает неточности в определении понятий, терминов, законов (но исправляет их при помощи наводящих вопросов экзаменатора); б) излагает материал недостаточно полно; в) не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; г) излагает материал недостаточно последовательно; д) допускает ошибки в речи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не понимает сути вопроса, механически повторяет текст лекций или учебника, не умеет найти нужное подтверждение в защиту или опровержение определённой позиции, не знает, не умеет соотнести теорию с практикой. Не владеет терминологией, подменяет одни понятия другими. Не понимает наводящих вопросов.

Составитель _____ Л.И. Матвеева

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра прикладной математики, информатики, физики и методики их преподавания

**Типовые задания для организации текущего контроля по дисциплине
«Физика»**

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Катер может плыть в неподвижной воде со скоростью 10 м/с. Скорость течения реки 1 м/с. Определите среднюю путевую скорость катера на пути из пункта А в пункт В и обратно.
2. Поезд, трогаясь с места, двигается равноускоренно и, пройдя третью часть своего пути до следующей остановки, достиг скорости 80 км/ч. Затем он двигался равномерно, а на последней трети пути – равнозамедленно. Какова средняя скорость поезда между остановками?
3. Двое играют в мяч, бросая его друг другу. Какой наибольшей высоты достигнет мяч во время игры, если от одного игрока к другому он летит в течение времени равного 4 с?
4. На подставке лежит тело массой 2 кг, подвешенный на пружине, подвешенное на пружине жесткостью 1 Н/м. В начальный момент пружина не растянута. Подставку начинают опускать вниз с ускорением 5 м/с². Через какое время подставка отделится от тела?
5. Каково ускорение свободного падения на поверхности Солнца, если считать, что орбитой Земли является окружность с радиусом $1,5 \cdot 10^8$ км и периодом вращения 1 год. Радиус Солнца $7 \cdot 10^5$ км?
6. Двум телам массами 0,2 кг и 0,5 кг сообщили одинаковую энергию. Второе тело прошло после этого до остановки путь 1,1 м. Какой путь пройдет до остановки первое тело, если коэффициент трения для обоих тел одинаковый?

Вариант 2

1. Два автомобиля выехали одновременно из одного пункта. Один автомобиль движется на север, другой – на юго-восток. С какой скорости машины удаляются друг от друга, если их скорости соответственно равны 10 и 20 м/с?
2. Тело двигалось равноускоренно и через 6 с остановилось. Определите путь, пройденный телом за это время, если за 2 с до остановки его скорость была равна 3 м/с.
3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 40 м/с. Как относится путь к перемещению через 6 с после начала движения?
4. Грузы массой 1 кг и 2 кг движутся вдоль вертикальной оси с помощью системы подвижного и неподвижного блока. С каким ускорением движется первый груз, если груз большей массы подвешен к подвижному блоку?

5. У поверхности Земли (т.е. на расстоянии R от ее центра) на тело действует сила всемирного тяготения 36 Н . Чему равна сила тяготения, действующая на это тело на расстоянии $3R$ от центра Земли?
6. Мяч массой $0,4\text{ кг}$, летящий со скоростью 10 м/с , ударяется о стенку и упруго отскакивает от нее. Найдите значение силы, действующей на мяч во время удара, если угол между вектором скорости и стенкой равен 30° , а время взаимодействия $0,1\text{ с}$.

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Какая часть молекул углекислого газа при температуре 100°C обладает скоростями от 350 до 355 м/с ?
2. Во сколько раз нужно адиабатически сжать кислород, чтобы его давление возросло в 90 раз?
3. Одноатомный идеальный газ получил от нагревателя 2 кДж тепловой энергии. Насколько изменилась его внутренняя энергия? Процесс изобарический.
4. Кислород массой 20 г , находящийся при температуре 640 К , сначала изохорно охлаждают так, что давление падает в 2 раза, а затем изобарно расширяют до первоначальной температуры. Какую работу совершит газ в этом процессе?
5. Двигатель внутреннего сгорания Дизеля имеет степень адиабатического сжатия $\frac{V_2}{V_1} = 16$, степень адиабатического расширения $\frac{V_2}{V_1} = 6,4$. Какое минимальное количество нефти должно потреблять двигатель в час, если мощность двигателя $N = 1472\text{ Вт}$, показатель адиабаты $\gamma = 1,33$, калорийность нефти $46 \cdot \frac{10^6\text{ Дж}}{\text{кг}}$?
6. Все количество теплоты, выделяющееся при конденсации 1 кг пара при 100°C и охлаждении получившейся воды до 0°C , затрачивается на таяние льда, имеющего температуру 0°C . Сколько льда растает? Удельная теплота парообразования воды $r = 2,26 \cdot 10^6\text{ Дж/кг}$, плавления $\lambda = 3,35 \cdot 10^5\text{ Дж/кг}$, удельная теплоемкость воды $4,19 \cdot 10^3\text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$.

Вариант 2

1. Найти отношение числа молекул кислорода, скорости которых лежат в интервале от 600 до 601 м/с , к числу молекул, скорости которых лежат в интервале от 300 до 301 м/с , если температура кислорода $T = 300\text{ К}$.
2. Некоторая масса воздуха подвергается адиабатическому расширению до учетверения начального объема, при этом устанавливается конечная температура $t = 0^\circ\text{C}$. Определить начальную температуру газа.
3. Некоторая масса газа, занимающая объем $0,01\text{ м}^3$, находится при давлении 10^5 Па и температуре 300 К . Газ нагревается при постоянном объеме до 320 К , а затем при постоянном давлении до 350 К . Чему равна работа, совершенная газом при переходе из начального состояния в конечное?
4. Что можно сказать о количестве теплоты, необходимой для нагревания газа до одной и той же температуры в сосуде, закрытом поршнем, если поршень не перемещается (Q_1) и если поршень легко подвижный (Q_2).
5. КПД тепловой машины 41% . Каким станет КПД, если теплота, потребляемая за цикл, увеличивается на 18% , а теплота, отдаваемая холодильнику, уменьшится на 6% ?
6. 3 кг воды нагреваются от температуры 10°C до температуры 100°C , при которой обращаются в пар. Определить изменение энтропии.

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. На двух одинаковых капельках воды находится по одному лишнему электрону, причем сила электрического отталкивания капелек уравнивает силу их гравитационного притяжения. Каковы радиусы капелек?
2. Два заряда $+q$ и $-q$, где $q = 1,8 \cdot 10^{-8}$ Кл расположены в двух вершинах равностороннего треугольника со стороной 2 м. Определите напряженность в третьей вершине треугольника.
3. Электростатическая потенциальная энергия системы трех одинаковых положительных зарядов, расположенных в вакууме вдоль одной прямой на расстоянии R друг от друга, равна W_1 . Во сколько раз изменится энергия системы, если заряды разместить в вершинах правильного треугольника со стороной R ?
4. Конденсатору емкостью 6 нФ сообщили заряд, равный 1 мкКл, и после отключения от источника погрузили в керосин на $2/3$ его объема. Пластины конденсатора расположены вертикально, а диэлектрическая проницаемость керосина равна 2. Определите напряжение на погруженном конденсаторе.
5. Источник, внутреннее сопротивление которого равно нулю, замкнут на сопротивление 100 Ом. Амперметр с сопротивлением 1 Ом, включенный в эту цепь, показал силу тока 5 А. Какой ток протекал в цепи до включения амперметра?
6. Какую наибольшую тепловую мощность отдает во внешнюю цепь источник, ЭДС которого 12 В, а внутреннее сопротивление 2 Ом?

Вариант 2

1. Вокруг точечного заряда 3 нКл по окружности радиуса 3 м с постоянной угловой скоростью 1 рад/с движется противоположно заряженный шарик. Каково отношение заряда к массе этого шарика?
2. Два заряда $+q$ и $-q$, где $q = 1,8 \cdot 10^{-8}$ Кл расположены в двух вершинах равностороннего треугольника со стороной 2 м. Определите напряженность в третьей вершине треугольника. [40,5]
3. Заряженный шарик находится в равновесии в пространстве между горизонтально расположенными пластинами конденсатора. Когда это пространство заполнили жидким диэлектриком с $\epsilon = 3$, то равновесие не нарушилось. Как относятся плотности материала шарика и жидкости?
4. Плоский конденсатор зарядили до разности потенциалов U путем подключения к батарее. После этого батарею отключили. Далее расстояние между пластинками конденсатора увеличили в 2 раза. Как изменилась энергия электростатического поля конденсатора?
5. Плотность тока в медном проводнике длиной 10 м равна 10 А/см^2 . Определить напряжение на концах проводника. Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.
6. При замыкании на сопротивлении 50 Ом батарея элементов дает ток 1 А. Ток короткого замыкания равен 6 А. Какую наибольшую полезную мощность может дать батарея?

Контрольная работа №4

Вариант 1

1. Два прямолинейных длинных проводника расположены параллельно на расстоянии 10 см друг от друга. По проводникам текут токи 5 А в противоположных направлениях. Найти модуль и направление индукции магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 10 см от каждого проводника.

2. Проводник длиной 10 см и массой 2 г подвешен на двух одинаковых проводящих ток проводах так, что располагается в горизонтальной плоскости. На какой угол отклонится проводник, если его поместить в вертикальное магнитное поле с индукцией 0,2 Тл и пропустить через него ток 0,1 А.

3. Какой должна быть величина магнитной индукции, чтобы тело массой 1 мг, имеющие заряд 1 нКл, двигалось прямолинейно и равномерно со скоростью 1 км/с в направлении, перпендикулярном к вектору напряженности электрического поля с $E = 10$ кВ/м.

4. Медное кольцо диаметром 1 м находится в перпендикулярном к плоскости кольца магнитном поле с индукцией 1 Тл. Не разрывая кольца, его растянули в линию за одну секунду. Какой заряд протечет через сечение кольца, если диаметр провода 0,3 мм, а удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м?

5. Площадь поперечного сечения соленоида с железным сердечником равна 10 см^2 , длина соленоида 1 м. Найти магнитную проницаемость материала сердечника, если магнитный поток, пронизывающий поперечное сечение соленоида, равен 1,4 мВб. Какому току, текущему через соленоид, соответствует этот магнитный поток, если известно, что индуктивность соленоида при этих условиях равна 0,44 Гн?

Вариант 2

1. Бесконечно длинный провод образует круговой виток, касательный к проводу. По проводу идет ток 5 А. Найти радиус витка, если индукция магнитного поля в центре витка равна 10 мТл.

2. Кусок провода длиной 34 см сложили в виде прямоугольного равнобедренного треугольника, а концы подсоединили к источнику тока. Проводник поместили в вертикальное магнитное поле с индукцией 0,5 Тл так, что плоскость треугольника расположена горизонтально. Какая сила действует на провод, если через него протекает ток 2 А?

3. Частица массой $1,02 \cdot 10^{-25}$ кг и зарядом $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл влетает в однородное магнитное поле с индукцией $2 \cdot 10^{-5}$ Тл перпендикулярно силовым линиям со скоростью $5 \cdot 10^4$ м/с. Определите изменение импульса частицы за время 0,05 с..

4. Катящийся по горизонтальной дороге металлический обруч радиусом 50 см падает на Землю. Какой заряд пройдет по обручу, если сопротивление единицы длины обруча 1 Ом/м, а вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли $5 \cdot 10^{-8}$ Тл?

5. В соленоид длиной 50 см вставлен сердечник из такого сорта железа, для которого зависимость $B(H)$ неизвестна. Число витков на единицу длины соленоида равно 400 см^{-1} . Найти магнитную проницаемость материала сердечника при токе 5 А через обмотку соленоида, если известно, что магнитный поток, пронизывающий поперечное сечение соленоида с сердечником, $\Phi = 1,6$ мВб. Какова индуктивность соленоида при этих условиях?

Контрольная работа №5

Вариант 1

1. Груз, подвешенный на пружине, совершает вертикальные колебания с периодом 0,6 с. При другой массе груза период колебаний стал 0,8 с. Каким будет период колебаний, если масса груза будет равна сумме масс? [1]

2. Середина нити математического маятника наталкивается на гвоздь каждый раз, когда маятник проходит положение равновесия справа налево. Найти длину нити, если период колебаний такого маятника равен 2,42 с. [2]

3. Через ручей переброшена длинная узкая доска. Когда пешеход стоит на ней неподвижно, она прогибается на 10 см. Когда же он идет по ней со скоростью 3,6 км/ч, то доска начинает раскачиваться так, что он падает в воду. Какова длина шага пешехода? [0,6]

4. Колебательный контур приемника состоит из слюдяного ($\epsilon = 7$) конденсатора, площадь пластин которого 800 см^2 с расстоянием между ними 1 мм, и катушки индуктивности. На какую длину волны резонирует контур, если максимальное значение напряжения на пластинах конденсатора в 100 раз больше максимального значения силы тока в катушке? [933 м]

5. Волна распространяется в среде со скоростью 100 м/с. Наименьшее расстояние между точками среды, фазы которых противоположны, равно 1 м. Определите частоту колебаний частиц в среде.

Вариант 2

1. Имеется пружинка с аномальной жесткостью, так что смещающая сила F пропорциональна квадрату смещения x : $F = -kx^2$, причем $k = 1 \text{ кН/м}^3$. На такую пружинку подвешен грузик массой 1 кг. Определите период малых колебаний груза относительно положения равновесия.

2. Математический маятник, отведенный на натянутой нити на угол α от вертикали, проходит положение равновесия со скоростью v . Определите период колебаний.

3. Груз массой 300 г, подвешенный на пружине жесткостью 20Н/м, совершает затухающие колебания. Определить коэффициент сопротивления среды, если декремент затухания составляет 0,92.

4. Колебательный контур состоит из конденсатора, замкнутого на катушку индуктивности. Через 0,1 мкс после начала колебаний энергия магнитного поля в катушке индуктивности равна энергии электростатического поля конденсатора. На какую длину волны резонирует контур?

5. Найти разность фаз колебаний двух точек, отстоящих от источника колебаний на расстояниях 10 м и 16 м, период колебаний $T=0,04$ с, скорость распространения 300 м/с.

Контрольная работа №6

Вариант 1

1. Какова оптическая сила линзы, если для получения изображения предмета в натуральную величину предмет должен быть помещен на расстоянии 10 см от линзы?

2. Определите температуру звезды – «белого карлика», если максимум излучения в ее спектре приходится на ультрафиолетовое излучение с длиной волны 300 нм

3. Поток электронов с дебройлевской длиной волны 11 мкм падает нормально на прямоугольную щель шириной 0,1 мм. Оценить с помощью соотношения неопределенностей угловую ширину пучка за щелью.

4. Частица находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Найти массу частицы, если ширина ямы l и разность энергий 3-го и 2-го энергетических уровней равна ΔE .

5. В смеси изотопов, состоящей из кобальта-56 с периодом полураспада 77 дней и кобальт-57 с периодом полураспада 270 дней, за 400 дней распалось 80 % атомов кобальта. Определите отношение начального количества атомов кобальта-56 к количеству атомов кобальта-57.

Вариант 2

1. Расстояние от предмета до экрана 105 см. Тонкая линза, помещенная между ними, дает на экране увеличенное изображение предмета. Если линзу переместить на 32 см, то на экране будет уменьшенное изображение. Найти фокусное расстояние линзы. [23,8 см]

2. В результате расширения Вселенной после Гигантского Взрыва возникшее электромагнитное излучение начало остывать. В настоящее время это излучение (его называют реликтовым) имеет вид теплового излучения с максимумом испускательной способности при длине волны $\lambda_m = 1,07$ мм. Какова температура этого излучения?

3. Оценить наименьшие погрешности, с которыми можно определить скорость электрона и протона, локализованных в области размером 1 мкм.

4. Частица находится в первом возбужденном состоянии в одномерной прямоугольной потенциальной яме шириной l с бесконечно высокими стенками. Найти вероятность пребывания частицы в области $l/3 < x < 2l/3$. Чему равна эта вероятность для классической частицы?

5. В смеси изотопов, состоящей из стронция-91 с периодом полураспада 9,7 ч и стронция-92 с периодом 2,6 ч, за 7 часов распалось 75 % атомов стронция. Найти отношение количества атомов стронция-91 к количеству атомов стронция-92

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если правильно решены все задачи.

Оценка «хорошо» выставляется, если правильно решены 4 задачи или представлены все решения, но присутствуют недочеты, например, допущены отдельные вычислительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если правильно решены 3 задачи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если решено менее 3 задач.

Составитель _____ Л.И. Матвеева.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра прикладной математики, ин-
форматики, физики и
методики преподавания

Темы рефератов по дисциплине «Физика»

1. Реактивное движение.
2. Закон сохранения момента импульса, применение в технике
3. Гироскопы, применение.
4. Неинерциальные системы отсчета, сила Кориолиса.
5. Турбулентное течение, вихри, лобовое сопротивление.
6. Реальный и идеальный газ.
7. Энтропия
8. Капиллярные явления.
9. Жидкие кристаллы.
10. Ультразвук и инфразвук.
11. Физика и музыка.
12. Люминесценция и электролюминесценция.
13. Электрический ток в различных средах
14. Магнитные свойства вещества
15. Радиосвязь. Основные принципы.
16. Поляризация света.
17. Дисперсия, элементарная теория дисперсии
18. Оптические явления в природе.
19. Кварковая модель строения элементарных частиц.
20. Решающие эксперименты в современной физике.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется, если студент самостоятельно написал реферат, изучил достаточное количество источников и сделал на них ссылки, умеет структурировать материал, последовательно и грамотно его изложить, привести примеры, сделать необходимые обобщения и выводы;

оценка «хорошо» выставляется, если: реферат удовлетворяет в основном сформулированным выше требованиям, но при этом имеет один из недостатков: в изложении: допущены небольшие пробелы, не искажившие содержания реферата; допущены один–два недочета при освещении основного содержания темы, исправ-

ленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если тема реферата не раскрыта полностью, нет должной логичности и последовательности в изложении материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части материала; допущены ошибки при использовании терминологии, не исправленные после нескольких замечаний преподавателя; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки письменной речи; реферат является плагиатом более чем на 90%.

Составитель _____ Л.И. Матвеева

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра прикладной математики, ин-
форматики, физики и
методики преподавания

Темы лабораторных работ по дисциплине «Физика», контрольные вопросы

Элементарное введение в теорию измерений и погрешностей

Вопросы и упражнения

1. Какие измерительные приборы вы знаете? Какова их точность?
2. Объясните устройство и принцип работы измерительных приборов, снабжённых нониусами (штангенциркуль, буссоль, кипрегель).
3. Как определить погрешности прямых измерений физических величин и погрешности косвенных измерений?

Экспериментальное определение плотности твёрдого тела

Вопросы и упражнения

1. Объясните особенности строения вещества в твёрдом, жидком и газообразном состояниях.
2. Как изменяется плотность вещества при переходе из одного агрегатного состояния в другое?
3. Расчёт погрешностей в ходе выполнения лабораторных исследований плотности тела.

Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника

Вопросы и упражнения

1. Можно ли назвать инерциальной систему отсчёта, связанную с Землей?
2. Какие ещё экспериментальные методы определения ускорения свободного падения вы знаете?
3. Какие пути снижения погрешностей возможны в опыте с математическим маятником?

Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника

Вопросы и упражнения

4. Можно ли назвать инерциальной систему отсчёта, связанную с Землей?
5. Какие ещё экспериментальные методы определения ускорения свободного падения вы знаете?
6. Какие пути снижения погрешностей возможны в опыте с математическим маятником?

Определение моментов инерции симметричных твердых тел с помощью трифилярного подвеса

Вопросы и упражнения

1. Выведите расчетную формулу для момента инерции платформы.
2. Выведите формулу для расчета момента инерции цилиндра относительно оси, проходящей через центры его оснований (продольная ось симметрии).
3. Штангенциркулем измерьте радиус R цилиндра. Рассчитайте теоретическое значение его момента инерции относительно продольной оси симметрии и сравните с полученным значением. Объясните, чем вызвано несовпадение теоретического и экспериментального результатов.

Изучение закона сохранения импульса при центральном ударе

Вопросы и упражнения

1. Сформулируйте понятие изолированной механической системы. Закон сохранения импульсов при упругом и неупругом взаимодействиях.
2. Определение теоретических значений скоростей тел после центрального абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов и сопоставление их с экспериментальными величинами.
3. Расчет потери механической энергии системой в результате абсолютно неупругого удара.

Определение отношения молярных теплоемкостей

Вопросы и упражнения

1. Объясните сущность метода и выведите расчетную формулу для γ .
2. Поясните физический смысл величины γ .
3. Выведите формулу для погрешности $\Delta\gamma$.
4. Какие еще существуют способы определения отношения c_p/c_v ?

Изучение крутильных колебаний

Вопросы и упражнения

1. Какие колебания называются крутильными, и чем они отличаются от линейных колебаний?
2. Как определяются моменты инерции тел простой геометрической формы относительно главных осей симметрии и произвольных осей?
3. Перечислите известные вам экспериментальные методы определения моментов инерции тел.
4. Выведите рабочую формулу и оцените погрешности эксперимента.

Изучение затухающих колебаний

Вопросы и упражнения

1. Какие колебания называются собственными, какие свободными (затухающими)?
2. Какой вид имеет график затухающих колебаний?
3. Перечислите показатели затухания колебаний.
4. Что такое время релаксации? (Рассчитайте это время по данным лабораторной работы).
5. Строгими ли являются понятия «период» и «амплитуда» для затухающих колебаний?

Определение частоты колебаний камертона методом резонанса

Вопросы и упражнения

1. Источники звуковых волн.
2. Что называется акустическим резонансом и каковы условия его возникновения?
3. Скорость распространения звуковой волны в газах.
4. Условия возникновения стоячей волны.

Определение длины бегущей волны, частоты и периода колебаний с помощью монохорда

Вопросы и упражнения

1. Основные характеристики колебательного движения.
2. Волна и ее разновидности.
3. Уравнения бегущей и стоячей волны.
4. Способы отражения волн.

Определение скорости звука в воздухе методом сложения взаимно перпендикулярных колебаний

Вопросы и упражнения

1. Сложение гармонических колебаний одного направления.
2. Сложение гармонических колебаний взаимно перпендикулярных направлений.
3. Уравнение бегущей волны, виды волн.
4. Источники и приёмники звука.
5. Вывести формулу скорости звука в газах, жидкостях и твердых телах.

Изучение ЭО

Вопросы и упражнения

1. Для каких целей используют электронный осциллограф?
2. Из каких основных блоков состоит ЭО?
3. Каков принцип работы и устройство ЭЛТ? Выведите формулу 2.1.
4. Что называется чувствительностью ЭЛТ?
5. Выведете формулу (2.4).
6. Какими способами можно увеличить чувствительность ЭЛТ?
7. Что такое диапазон частот генератора?
8. Какова форма напряжения, выдаваемого генератором развертки ЭО?
9. Что необходимо для получения чёткой осциллограммы синусоидального сигнала?
10. Какова частота генератора развертки осциллографа, если на экране наблюдаются два периода исследуемого напряжения частотой 10 кГц?
11. Какие электрические измерения проводят с помощью ЭО? Можно ли измерить силу тока с помощью осциллографа?
12. В чём разница измерения напряжений ЭО и комбинированным прибором?
13. Как оценить погрешность, вносимую осциллографом при измерении сдвига фаз?
14. В чём суть метода измерения частоты колебаний с помощью образцового генератора?
15. Как получить фигуры Лиссажу на экране осциллографа?

Передача мощности в цепи постоянного тока

Вопросы и упражнения

1. Сформулируйте закон Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка цепи, полной цепи.
2. Дайте определение полезной и полной мощности.
3. Чему равна мощность, рассеиваемая внутри источника постоянного тока?
4. Выведите условие получения максимума полезной мощности.
5. Как будет формулироваться условие получения максимальной полезной мощности при учёте сопротивления проводов, соединяющих источник и нагрузку (другими словами, при учёте сопротивления линии передачи)?
6. Каков КПД источника при максимальной полезной мощности?
7. Проанализируйте результаты, полученные при выполнении заданий 1 и 2, и объясните их отличие.
8. Чему равно внутреннее сопротивление источников, использованных в данной работе?
9. Какую максимальную полную мощность развивали источники в проведенных экспериментах?
10. Каково влияние собственного сопротивления амперметра (вольтметра) на точность измерений?

Изучение электростатических полей

Вопросы и упражнения

1. Дайте определение потенциала и напряженности электрического поля. Какова связь между ними?
2. Какова взаимная ориентация эквипотенциалей и линий напряженности поля?
3. Является ли поверхность идеального проводника эквипотенциальной поверхностью?
4. Могут ли силовые линии пересекаться?
5. Какие физические положения лежат в основе моделирования электростатических полей между металлическими электродами в вакууме с помощью электролитической ванны?
6. Почему проводимость электролита должна быть мала в сравнении с проводимостью материала электродов?
7. Влияет ли зонд (его размеры) на точность измерений?
8. Оцените мощность постоянного тока, отдаваемую источником постоянного тока при измерениях.
9. Что даёт наибольшую ошибку в измерениях? Оцените её.
10. Почему в установке используются цифровой вольтметр, а не комбинированный прибор устройства лабораторного?

Определение температурного коэффициента сопротивления

Вопросы и упражнения

1. Каков механизм электропроводности металлов?
2. Как и почему изменяется сопротивление металлов при изменении температуры в широких пределах?
3. От чего зависит температурный коэффициент сопротивления?
4. В каких единицах можно измерять сопротивление проводника при определении коэффициента α ?

5. Зависит ли коэффициент α от того, в каких градусах проградуирован термометр? Почему?
6. Как правильно аппроксимировать прямой линией экспериментальные точки?
7. Каковы источники погрешности измерения температурного коэффициента сопротивления?
8. Как проверить, влияет ли сопротивление соединительных проводов установки на результат определения коэффициента α ?
9. Как следует располагать термометр относительно исследуемого проводника в полости резистора-нагревателя с целью снижения погрешности измерения?
10. Почему для измерения сопротивления в работе используется цифровой измерительный прибор?

Проверка законов отражения и преломления. Определение показателя преломления стекла.

Вопросы и упражнения

1. Сформулируйте законы отражения и преломления.
2. В чем заключается явление полного внутреннего отражения?
3. Как используется на практике явление полного внутреннего отражения?

Изучение законов фотометрии

Вопросы и упражнения

1. Дайте определения основным фотометрическим величинам.
2. Сформулируйте закон обратных квадратов.
3. Какие источники света называются ламбертовскими?
4. Что такое функция видности?

Наблюдение интерференции света и определение длины световой волны методом Юнга

Вопросы и упражнения

1. Какие волны называются когерентными?
2. Дайте определение интерференции
3. Выведите формулу для ширины интерференционной полосы в опыте Юнга.
4. Как зависят параметры интерференционной картины от длины световой волны?
5. Как отразится на результатах опыта отсутствие первой одиночной щели?
6. Какие способы получения когерентных источников вы знаете?

Наблюдение дифракции Френеля и определение размера отверстия

Вопросы и упражнения

1. Как Френель объяснил прямолинейность распространения света?
2. Вывести формулу для радиусов зон Френеля.
3. Как изменяется вид дифракционной картины при перемещении экрана с отверстием и почему?

Наблюдение дифракции Фраунгофера от щели и определение ширины щели

Вопросы и упражнения

1. Выведите формулу условия минимума в дифракционной картине от одной щели.

2. Как изменится дифракционная картина, если красный светофильтр заменить синим? Если уменьшить ширину щели? Если монохроматический свет заменить белым?

Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

Вопросы и упражнения

1. Как изменится дифракционная картина, если уменьшить период решетки?
2. Какое измерение вносит наибольший вклад в погрешность результата?

Определение концентрации сахарного раствора с помощью сахариметра

Вопросы и упражнения

1. Чем отличается плоско поляризованный свет от естественного?
2. Способы получения поляризованного света.
3. Сформулируйте законы Брюстера и Малюса.
4. Устройство и принцип действия николя.

Изучение спектра атома водорода. Определение постоянной Ридберга и массы электрона.

Контрольные вопросы:

1. Излучательные серии атома водорода.
2. Вывод формулы для энергии электрона в атоме водорода
3. Почему газы излучают линейчатые спектры, а твердые тела – сплошные?

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется, если студент выполнил работу, правильно определил погрешность, грамотно записал результат в интервальном виде с учетом погрешности, аккуратно оформил отчет, ответил на контрольные вопросы.

Оценка «незачтено» выставляется, если студент не выполнил работу, или

- грубо ошибся при вычислении результата и его погрешности,
- не оформил отчет о выполнении работы;
- не осознает сути метода измерений;
- не знаком с теорией вопроса;
- не готов отвечать на контрольные вопросы.

Составитель _____ Л.И. Матвеева