

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Подлинник электронного документа,
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

Сведения о сертификате ЭП

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**
проректор по учебно-методической работе

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 Физика

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки
квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий,
математики и естественных наук (ИТМЕН);

Трудоемкость дисциплины: 36 часов.

Октябрьский 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

профессор, д-р техн. наук

И.И. Галлямов

Рецензент

профессор, д-р.техн. наук

Ш.Г.Мингулов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН), обеспечивающей преподавание дисциплины 23.05.2023, протокол №12.

Заведующий кафедрой ИТМЕН

К.Т. Тынчеров

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована от 23.06.2023 г. № 6 в Управление РО и внесена в электронную базу данных

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам, час.	
	часы	1	2
Лекционные	10	-	10
Практические	8	-	8
Лабораторные	12	-	12
Аудиторные	30	-	30
Самостоятельные	6	-	6
Вид промежуточной аттестации	экзамен	-	экзамен
Итого по дисциплине	36	-	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Знать основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; основные физические законы и область их применимости; назначение и принципы действия важнейших физических приборов
1.2	Объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты позиций фундаментальных физических взаимодействий; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных
1.3	Владеть навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП	ПП – ОП 06 «Физика»
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для успешного освоения дисциплины студент должен быть вхождением в знания, умения и компетенции по дисциплинам общего естественнонаучного (ЕН) цикла
2.2	Дисциплины, модули и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта. Общая классификация методов неразрушающего контроля. Теоретические основы осуществления ультразвукового неразрушающего контроля. Технология и технические средства ультразвукового неразрушающего контроля.
2.2.1	Дисциплина ФИЗИКА относится к дисциплинам общепрофессионального цикла (ОПЦ), является предшествующей для освоения ОК 01, ОК 02. Успешное освоение дисциплины ОП.06 «Физика» формирует компетенции ПК 2.1, 2.3, необходимых для освоения профессионального цикла специальности 15.01.36 «Дефектоскопист».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Шифр результата обучения	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
Знать: З (ОК-1)	Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - Основные физические законы и области их применимости; - Назначение и принципы действия важнейших физических приборов
Уметь: У (ОК-1)	Объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты позиций фундаментальных физических взаимодействий; - Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных

Шифр результата обучения	ОК 02.Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
Знать: З(ОК-2)	Основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
Уметь: У(ОК-2)	Правильно выбирать методику измерений, учитывая их характеристики и условия применения
Шифр результата обучения	ПК 2.1. Проверять оснащенность, работоспособность, исправность оборудования для ультразвукового контроля.
Знать: З(ПК2.1)	Основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты спонциальных фундаментальных физических взаимодействий; - принцип действия прибора и оборудования современной физической лаборатории;
Уметь: У(ПК2.1)	выполнять интерпретацию промысловых данных, проводить технико-экономический анализ, составлять рабочие проекты в составе творческой команды
Иметь практический опыт: В(ПК2.1)	в определении и сопоставлении различных методов анализа оптических явлений, учитывать природу излучения при выборе оптимальной методики измерения и решения задач.
Шифр результата обучения	ПК 2.3. Настраивать амплитудную и временную шкалу ультразвукового прибора.
Знать: З(ПК2.3)	Принцип действия электроизмерительных приборов.
Уметь: У(ПК2.3)	Решать конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации
Иметь практический опыт: В(ПК2.3)	Определять критерии наблюдения волновых и квантовых явлений. Обосновывать выбор методов расчета оптических явлений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен (формулировки из ФГОС СПО по соответствующей дисциплине):

3.1.	Знать:
	основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; основные физические законы и области их применимости; назначение и принципы действия важнейших физических приборов
3.2.	Уметь:
	объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных
3.3.	Иметь практический опыт:

	владеть навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.
--	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание дисциплины

Форма обучения: очная

Код занятия	Наименование тем/вид занятия/	Семестр	Час.	Компетенции
	Раздел 1. Физика. Волновая оптика. Квантовая физика.			ОК 01 ОК 02 ПК 2.1 ПК 2.3
	Лекции			
1.	Электромагнитные волны. Интерференция света.		2	
	Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия волн. Оптический диапазон электромагнитного излучения. Когерентность и интерференция световых волн. Интерференция от двух источников. Интерференция световых пучков.			
2	Дифракция света. Поляризация света.		2	
	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света на щели и дифракционной решетке. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера, закон Малюса. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия.			
3	Взаимодействие света с веществом		2	
	Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Рассеяние и поглощение света.			
4	Тепловое излучение. Квантовые свойства света.		2	
	Тепловое излучение. Спектральные характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса «ультрафиолетовая катастрофа». Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны, их масса, импульс. Опыт Боте. Фотоэффект, уравнение Эйнштейна для него. Давление света. Эффект Комптона			
5	Основы квантовой механики. Состав атомного ядра. Радиоактивность.		2	
	Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и свойства. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Свободная частица. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Атом водорода в теории Бора и в квантовой механике. Квантовые числа, спин электрона. Принцип Паули. Состав атомного ядра. Характеристика ядра: заряд, масса, размер, энергия связи нуклонов. Радиоактивность ее виды. Закон радиоактивного распада.			
	Лабораторные работы			
1	Интерференция света.		2	

	Выполняется одна лабораторная работа по указанию преподавателя: № 2-1 «Изучение чистоты обрабатываемой поверхности с помощью интерферометра Линника», № 2-3 «Определение длины электромагнитной волны с помощью бипризмы Френеля».	
2	Дифракция света. Выполняется одна лабораторная работа по указанию преподавателя: №3-2 «Определение ширины препятствия с помощью дифракции Фраунгофера», № 8-3 «Определение угловой расходимости луча и длины волны излучения твердотельного полупроводникового лазера».	2
3	Поляризация света. Выполняется одна лабораторная работа по указанию преподавателя: № 5-1 «Определение концентрации раствора с помощью поляриметра», № 5-2 «Измерение относительного показателя преломления вещества с помощью определения угла Брюстера», № 5-3 «Изучение поляризованного света. Закон Малюса».	2
4	Поглощение света. №4-2 «Определение концентрации раствора с помощью фотокolorиметра».	2
5	Дисперсия света. №4-1 «Определение концентрации раствора при помощи рефрактометра Аббе».	2
6	Физика твердого тела. Выполняется одна лабораторная работа по указанию преподавателя: №8-1 «Изучение характеристик фотосопротивления», № 8-2 «Изучение температурной зависимости электрического сопротивления полупроводников».	2
Практические занятия		
1	Интерференция света. Решаются задачи на расчет интерференционной картины от двух источников. в тонких плоскопараллельных пленках, рассматриваются полосы равной толщины на примере тонкого клина и колец Ньютона.	2
2	Дифракция света. Решаются задачи на дифракцию Френеля и Фраунгофера на круглом отверстии, дифракцию Фраунгофера на узкой щели и дифракционной решетке. Рассматриваются угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.	2
3	Поляризация света. Поглощение света. Решаются задачи на применение законов Малюса и Брюстера, рассматривается двойное лучепреломление, вращение плоскости поляризации. Выполняется расчет интенсивности света, прошедшего через вещество, с помощью законов Бугера-Ламберта и Бера.	2

4	Тепловое излучение. Фотоны и фотоэффект. Давление света, эффект Комптона. Решаются задачи на расчет теплового излучения абсолютно черного и реальных тел с помощью законов Стефана-Больцмана и Вина. Рассчитываются энергия, масса и импульс фотонов, решаются задачи на внешний фотоэффект. Решаются задачи на расчет давления на зеркальную, черную и частично отражающую поверхность. Рассматривается расчет изменения длины волны рассеянного фотона в эффекте Комптона, энергия и импульс рассеянного фотона и электрона отдачи.	2	
---	--	---	--

Темы для самостоятельной работы обучающихся (примерная тематика домашних заданий)

Код занятия	Наименование тем	Семестр	Час.
1.	Раздел 1. Физика. Волновая оптика. Квантовая физика.		6
1.1	Зонная теория твердых тел	2	2
1.2	Оптика (1 по выбору студента) 1. Оптические квантовые генераторы и их роль в нашей жизни. 2. Термоядерная энергия. 3. Электромагнитные волны. 4. Двойное лучепреломление электромагнитных волн. 5. Материалы оптоэлектроники. Полупроводниковые световые излучающие структуры. 6. Геометрическая оптика и оптические приборы. 7. Оптическая спектроскопия 8. Малоизвестные волновые эффекты и возможности их применения при создании нетрадиционных устройств. 9. Оптические компьютеры. 10. Голлография. Можно ли заморозить световую волну? 11. Интерференция поляризованных лучей. 12. Акустооптика и ее применение. 13. Волоконная оптика. 14. Дисперсия света и цвет тел. 15. Основы металлооптики. 16. Люминесценция и ее виды. 17. Продольный магнитооптический эффект Фарадея. 18. Оптическая пирометрия. 19. Эффект Вавилова-Черенкова. 20. Методы дифракционных структурных исследований. 21. Методы интерференционных структурных исследований. 22. Фотоэлектрические преобразователи энергии. 23. Атомное ядро. 24. Реакция деления ядер. Жизненный цикл нейтронов. 25. Использование атомной энергии в мирных целях. 26. ЯМР и ЭПР. 27. Радиоактивность излучения	2	4

4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1	В процессе обучения используются следующие образовательные технологии: • информационные технологии (обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличение контактного взаимодействия с преподавателем, построение индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля мониторинга знаний обучающихся); • работа в команде (совместная деятельность обучающихся в группе под руководством лидера, направленная на решение общих задач путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делегированием полномочий и ответственности); • проблемное обучение (стимулирование обучающихся к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы); • контекстное обучение (мотивация обучающихся к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями и его применением); • междисциплинарное обучение (использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемых задач).
5.2	В рамках дисциплины предусмотрены: • лекции; • лабораторные занятия, в время которых обсуждаются вопросы домашних заданий, проводятся контрольные и аудиторныесамостоятельные работы и т.д.; • самостоятельная работа обучающихся, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим/лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий, работ с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену; • контролируемая самостоятельная работа – аудиторная самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя; • консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на конференции;
5.3	В процессе обучения используются активные и интерактивные формы проведения лекционных, практических/лабораторных: • компьютерные симуляции, • разбор конкретных ситуаций, • групповые дискуссии.

5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Контрольные вопросы и задания
Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств текущей успеваемости и промежуточной аттестации.
6.2. Вопросы для подготовки к экзамену
1. Расчет интерференционной картины от двух источников 2. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики. 3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля: расчет дифракции света на одной щели. 4. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. 5. Зонная теория твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники с точки зрения зонной теории 6. Дифракция на круглом отверстии. 7. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости от длины волны и температуры. Закон смещения Вина. 8. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости от длины волны и температуры. Закон Стефана-Больцмана. 9. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. 10. Энергия, импульс, масса фотона. Эффект Комптона. 11. Модель атома Бора. Постулаты Бора. Теория водородоподобного атома Бора.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № УЛ-1 и № УЛ-2 (приложение).

7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Интернет-олимпиады	http://olymp.i-exam.ru/
Материалы для студентов по математике, механике.	http://vuz.exponenta.ru
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/
Юридический сайт "Консультант плюс"	http://www.consultant.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень аудиторий, кабинетов, лабораторий, мастерских и пр., используемого при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius. Мышь Genius, сетев. разветв. Bu(4); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь)(1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы
2	1-321	IP-камера KCM-3911(6); Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1); Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1); Мультимедиа проектор InFocus IN2114(1); Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1); Программа Ключ Net Hasp-20(1); Сервер INTEL(1); Сервер Intel(1); Сервер Кламас (1); Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1); Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1); Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
3	1-508	Компьютер в компл. Intel Core3.1 (монитор 19" PHILIPS, клавиатура Genius, мышь Genius)(1); Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(1); Проектор Epson EB X10 (белый)(1); Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций
7	1-510	Монитор Beng FP71G+ TFT 17"*(2); Стенд "Тестирование"(1); Тип. компл. оборуд. для лаб. "Электричество и(1); ЛАТР 1М; модуль "Источник питания" - 6 шт.; модуль "Измерение частоты методом	Учебная аудитория для проведения

		двойной круговой развертки";модуль "Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре";модуль "Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов";модуль "Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре";модуль "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла";модуль "Изучение процесса заряда и разряда конденсатора";модуль "Изучение релакционных колебаний";модуль "Изучение свойств сегнетоэлектриков";модуль "Изучение электрических колебаний в связанных контурах";модуль "Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы";модуль "Изучение явления взаимной индукции";модуль "Магазин емкостей" - 3 шт.;модуль "Магазин сопротивлений" - 4 шт.;модуль "Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона";модуль "Определение работы выхода электронов из металла";осциллограф - 6 шт.;пирометрПроминь;установка для изучения р-п перехода;установка для исследования магнитного поля;Столы, стулья	лабораторных занятий
8	1-511	Комплект лаб.идемонстоборуд. по оптике(1);Компьютер в компл.Intel Core3.1(монитор19" PHILIPS,клавGenius.мышьGenius)(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(1);Люксметр testo 540(1);Прибор комбинированный цифровой(1);Принтер Canon LBP- 3010 USB(511)(1);Тип.компл.обор.длялаб."Квантовая физика(1);Фотоколориметр КФК-3-01(1); рабочее место студента "Геометрическая оптика" РМС - 4;Компьютер в комплекте Intel (монитор LG клавишаGenius, мышь Genius, сетевое разветвление Виро);Рабочее место студента "Интерференция" РМС- 2;Рабочее место студента"Геометрическая оптика, поляризация и дифракция" " РМС- 1;автоматизированное рабочее место студента для исследования опытов по дифракции АРМС-7;рабочее место студента "Дисперсия и дифракция"РМ С -5;рабочее место студента "Дифракция" РМС-3;рабочее место студента"Спектры поглощения и пропускания" РМС- 6;установка для изучения абсолютно черного тела;установка для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка;установка для изучения космических лучей;установка для изучения спектра атома водорода;установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий
9	1-511	Комплект лаб.идемонстоборуд. по оптике(1);Компьютер в компл.Intel Core3.1(монитор19" PHILIPS,клавGenius.мышьGenius)(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(1);Люксметр testo 540(1);Прибор комбинированный цифровой(1);Принтер Canon LBP- 3010 USB(511)(1);Тип.компл.обор.длялаб."Квантовая физика(1);Фотоколориметр КФК-3-01(1); рабочее место студента "Геометрическая оптика" РМС - 4;Компьютер в комплекте Intel (монитор LG клавишаGenius, мышь Genius, сетевое разветвление Виро);Рабочее место студента "Интерференция" РМС- 2;Рабочее место студента"Геометрическая оптика, поляризация и дифракция" " РМС- 1;автоматизированное рабочее место студента для исследования опытов по дифракции АРМС-7;рабочее место студента "Дисперсия и дифракция"РМ С -5;рабочее место студента "Дифракция" РМС-3;рабочее место студента"Спектры поглощения и пропускания" РМС- 6;установка для изучения абсолютно черного тела;установка для изучения внешнего фотоэффекта и измерения постоянной Планка;установка для изучения космических лучей;установка для изучения спектра атома водорода;установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца;Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
10	1-512	Компьютер в компл.Intel Core3.1(монитор19" PHILIPS,клавGenius.мышьGenius)(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB 2*2(5);Монитор Acer V173Dbm "Black" 17"(1);Принтер HP лазерный LaserJet 1018 USB 2.0(1);Системный блок IntelCore 2 Duo (+ж.д.+блок пит.+привод+клавиатура,мышь)(1);Установка для измерения теплоты парообразования(1);Установка для изучения зависимости скорости звука от температуры(1);Установка для исследования теплоемкости твердого тела(1);Установка для определения коэфф. взаимной диффузии воздуха и водяного пара(1);Установка для определ. отношен.теплоемкости воздуха(1);Установка для определения изменения энтропии(1);Установка для определения коэффициента вязкости воздуха(1);Установка для определения коэффициента теплопроводности воздуха(1);Установка для определения	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий

		универсальной газовой(1);УКЛО (универсальный комплект лабораторного оборудования по оптике - 9 модулей);Установка для измерения теплоты парообразования;Установка для изучения зависимости скорости звука от температуры;Установка для исследования теплоемкости твердого тела;Установка для определения универсальной газовой постоянной;Установка для определения изменения энтропии;Установка для определения коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара;Установка для определения коэффициента вязкости;Установка для определения коэффициента теплопроводности воздуха;Установка для определения теплоемкости воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме;Столы, стулья	
11	1-520	Лаб.мод.комплекс "Физич.основы механики"(1);Тип.компл.обор.длялаб."Волновые процесс(1); Установка лабораторная "Соударение шаров";Установка лабораторная "Машина Атвуда";Установка лабораторная "Гироскоп";Установка лабораторная "Маятник Обербека" для определения ускорения силы тяжести обратным маятником;Установка лабораторная "Маятник Максвелла";Установка лабораторная "Маятник наклонный";Установка лабораторная "Маятник универсальный";Установка лабораторная "Унифилярный подвес с пушкой";блок электронный - 6 шт;установкалабораторная"Модуль Юнга и Модуль сдвига";установка для изучения волновых явлений на поверхности воды;установка для изучения звуковых волн;установка для изучения собственных колебаний струны;установка для определения момента инерции методом трифилярногоподвеса;установка для определения момента инерции однородного стержня;установка для определения момента инерции однородной пластины;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий

8.1. Переченьлицензионногопрограммногообеспечения,используемогоучебно мпроцессепри освоении дисциплины

Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого вучебномпроцессепри освоении дисциплины (приложение Б).

9. Организация обучения лицсграниченными возможностями здоровья

Длялицсграниченными возможностями здоровья,обучающихсяподаннойобразовательнойпрограмме,разрабатываетсяиндивидуальнаяпрограммаосвоениядисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальныхвозможностейи состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

ОП. 06 ФИЗИКА

Программа среднего профессионального образования– программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих 15.01.36«Дефектоскопист»

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Библиографическое описание	Семестр	Кол-возкз	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
1	2	3	4	5
Основная литература:				
Тарасов, О. М. Физика : учебное пособие / О. М. Тарасов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1012153 (дата обращения: 18.10.2021). – Режим доступа: по подписке.	2	1	https://znanium.com/catalog/product/1012153	1
Пинский, А. А. Физика : учебник / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой. — 4-е изд., испр. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 560 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1150311 (дата обращения: 18.10.2021). – Режим доступа: по подписке.	2	1	https://znanium.com/catalog/product/1150311	1

Дополнительная литература:				
Тарасов, О. М. Физика: лабораторные работы с вопросами и заданиями : учебное пособие / О. М. Тарасов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 97 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1179510 (дата обращения: 18.10.2021). – Режим доступа: по подписке.		2	1	https://znanium.com/catalog/product/1179510
Примечание – Графы 1, 2, 4 заполняются кафедрой, графы 3 и 5 – библиотекой				

Составил: профессор, д-р техн. наук

И.И. Галлямов

СОГЛАСОВАНО

Библиотека:

Зав. отд. библиотеки

С.Р. Миниахметова

СВЕДЕНИЯ
Об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями
ОП. 06 ФИЗИКА

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих 15.01.36 «Дефектоскопист»

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Назначение учебных изданий	Семестр	Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
			Всего	В том числен		
1	2	3	4	5	6	7
Для выполнения практических занятий:	2	Оптика : учебно-методическое пособие по курсу "Оптика" для проведения практических занятий / УГНТУ, каф. Физики ; сост.: С. А. Бочкор, Е. П. Щеглова. - Уфа: УГНТУ, 2021.-972 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Bochkor12921.pdf . - Текст: электронный.	1		http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Bochkor12921.pdf	
Для выполнения лабораторных работ:	2	Определение степени черноты твердого тела : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №6-2 по оптике / УГНТУ, каф. Физики; сост.: С. А. Бочкор, Г. Ф. Бурханова. - Уфа: УГНТУ, 2021.-1,01 Мб.-URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Bochkor12943.pdf . - Текст: электронный	1		http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Bochkor12943.pdf	1

		Тепловое излучение абсолютно черного тела : учебно-методическое пособие к лабораторной работе №6- 1 по оптике/УГНТУ, каф. Физики; сост.: С.А.Бочкор, Г.Ф.Бурханова. -Уфа : УГНТУ, 2021. -656Кб. -URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Bochkor12942.pdf . -Текст: электронный	1		http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Bochkor12942.pdf .	1
		Изучение поляризованного света. Закон Малюса : учебно-методическое пособие к лабораторной работе № 5-3 по оптике / УГНТУ, каф. Физики ; сост.: С. А. Бочкор, Г.Ф.Бурханова.-Уфа: УГНТУ, 2021.-620Кб.-URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Bochkor12941.pdf .-Текст: электронный	1		http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Bochkor12941.pdf	1
		Определение ширины препятствия с помощью дифракции Фраунгофера : учебно- методическое пособие к лабораторной работе №3-2 по оптике/ УГНТУ, каф. Физики ; сост.: С. А. Бочкор, И. А. Кудашева. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 492 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Bochkor12940.pdf . - Текст : электронный.	1		http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Bochkor12940.pdf	1
Для СРО:		Подготовка рефератов : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. Физики ; сост.: Р. Г. Шестакова, А. Г. Сафиуллина. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 293 Кб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Shestakova.pdf . - Текст: электронный.	1		http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Shestakova.pdf	1
Примечание—Графы 1-3, 5, 6 заполняются кафедрой, графы 4 и 7-библиотекой						

Составил: профессор, д-р техн. наук

И.И. Галлямов

СОГЛАСОВАНО

Библиотека:

Зав. отд. библиотеки

С.Р. Миниахметова

ПриложениеБ

Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого в учебном процессе при освоении дисциплины ОП. 06 ФИЗИКА

Программа среднего профессионального образования– программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих 15.01.36 «Дефектоскопист»

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

№ пп.	Наименование ПО	Назначение ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1.	AVP Kaspersky Lab	Антивирусная программа	Лицензия №1150-0003F4-0C2BC19F, бессрочно
2	eLIBRARY.RU	Регистрация в базе научной электронной библиотеке eLIBRARY	Лицензионное соглашение №7803 от 26.11.2012 г. бессрочно
3	Windows Professional 8 Russian	Операционная система	Лицензия № 0005151387-1C-253405 от 16.12.2012 бессрочно
4	Windows Professional 7 Russian	Операционная система	Лицензия № 60061090, от 07.03.2012 г. № 49246965 от 01.11.2011г., бессрочно
5	Office Professional, Plus 2010	Комплект офисных приложений	MICROSOFT LICENCE ORDER , 5175755, бессрочно

профессор, д-р техн.наук

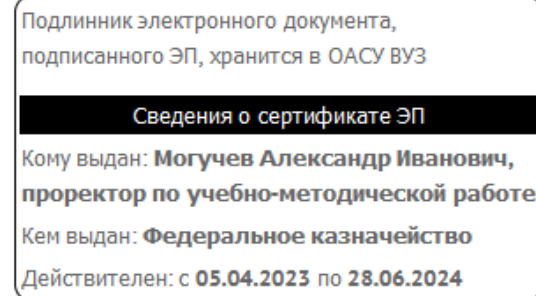
И.И. Галлямов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПО

Р.И. Сулейманов

Приложение
к рабочей программе
дисциплины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»



Фондоценочных средств текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
ОП.06 Физика

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии
15.01.36 «Дефектоскопист»

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);

Трудоемкость дисциплины: 36 часов.

Октябрьский 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

профессор, д-р техн. наук ____ И.И. Галлямов И.И.

Рецензент

профессор, д-р. тех.наук_ Ш.Г. Мингулов

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН);, обеспечивающей преподавание дисциплины 23.05.2023, протокол №12.

Заведующий кафедрой Информационных технологий, математики и естественных наук (ИТМЕН)

К.Т. Тынчеров

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине зарегистрирован от 23.06.2023 г. № 6 в Управление РО и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид Оценочного средства
1	Волновая оптика. Квантовая физика.	Владеть (ПК 2.1 ПК 2.3)	навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; - навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.	ПК 2.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Определяет наличие оптических явлений в устройствах, используемых при автоматизации производств. Выявляет их значимость.	Доклад, сообщение Компьютерное тестирование Контрольная работа Письменный и устный опрос Лабораторная работа
				ПК 2.3 Выполняет интерпретацию промысловых данных, проводит технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в состав творческой команды	Сопоставляет различные методы анализа оптических явлений	Доклад, сообщение Компьютерное тестирование Контрольная работа Письменный и устный опрос Лабораторная работа
				ПК 2.1 Решает конкретные Производственные и	Учитывает природу излучения при выборе	Доклад, сообщение

				исследовательские задачи и основы понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации	оптимальной методики измерения и решения задач.	Компьютерное тестирование Контрольная работа Письменный и устный опрос Лабораторная работа
		Знает (ОК01, ОК02)	основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - основные физические законы и область их применимости; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов	ОК 01 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественно-научных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Правильно выбирает методику измерений, учитывая их характер и условия опыта.	Доклад, сообщение Компьютерное тестирование Контрольная работа Письменный и устный опрос
				ОК 02 Выполняет интерпретацию промысловых данных, проводит технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в составе творческой команды	Называет основные характеристики электромагнитной волны и фотона. Дает определение волновых и квантовых явлений	Доклад, сообщение Компьютерное тестирование Контрольная работа Письменный и устный опрос

				ОК 01 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефтегазовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации	Имеет представление о двойственности свойств вещества и излучения. Называет основные законы при описании оптических явлений.	Доклад, сообщение Компьютерное тестирование Контрольная работа Письменный и устный опрос
		Умеет (ОК 01 ОК02)	объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных	ОК 01 Использует в профессиональной деятельности основные законы естественных наук и общетехнических дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Определяет наличие оптических явлений в устройствах, используемых при автоматизации производства. Выявляет их значимость.	Доклад, сообщение Компьютерное тестирование Контрольная работа Письменный и устный опрос
				ОК 02 Выполняет интерпретацию результатов данных, проводит технико-экономический анализ, составляет рабочие проекты в состав творческой команды	Определяет критерии наблюдения волновых и квантовых явлений. Обосновывает выбор методов расчета оптических явлений	Доклад, сообщение Компьютерное тестирование Контрольная работа Письменный и устный опрос

				ОК 01 Решает конкретные производственные и исследовательские задачи на основе понимания физической сущности и особенностей основных технологических процессов нефти и газовой промышленности, функционала основных технологических объектов, с учетом нормативной документации по их эксплуатации	Аргументирует использование классической или квантовой механики при описании свойств вещества.	Доклад, сообщение Компьютерное Тестирование Контрольная работа Письменный и устный опрос
--	--	--	--	--	---	---

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Видоценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного Средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений.	оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если тема доклада раскрыта полностью: приведено описание явления или свойства вещества, рассмотрена природа явления, есть иллюстративный материал в виде рисунков, схем или таблиц, в заключении указана возможность использования или значимость явления (вещества). оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если тема раскрыта достаточно подробно, присутствуют описание явления, его теоретическое обоснование, дан иллюстративный материал, но нет вывода о возможности использования из значимости. оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если в докладе дано описание явления, подкрепленное иллюстративным материалом. Вопрос природы явления или свойства вещества рассмотрен недостаточно. Вывод о возможности использования и значимости не сделан. оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если доклад содержит только трюковые сведения по описанию явления или свойства. Логика изложения, анализ выводов отсутствуют. <i>«зачтено»</i> выставляется обучающемуся, если <i>«зачтено»</i> выставляется обучающемуся, если работа соответствует критериям положительной оценки <i>«незачтено»</i> выставляется обучающемуся, если работа оценена на "неудовлетворительно"

2	Компьютерное тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы более, чем на 90% предложенных заданий оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы на 75-90% предложенных заданий оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы на 60-75% предложенных заданий оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы менее, чем на 60% предложенных заданий «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа соответствует критериям положительной оценки «незачтено» выставляется обучающемуся, если работа оценена на "неудовлетворительно"
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если решено правильно более 90% задания оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если решено правильно от 76 до 90% задания. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если решено правильно от 60 до 75% задания. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если решено правильно менее 60% задания. «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа соответствует критериям положительной оценки «незачтено» выставляется обучающемуся, если работа оценена на "неудовлетворительно"

4	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если правильно и аргументировано более 90% задания оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если правильно и аргументировано от 76 до 90% задания. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если правильно и аргументировано от 60 до 75% задания. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если правильно и аргументировано менее 60 % задания. «зачтено» выставляется обучающемуся, если
---	---------------------------	---	--	--

				работасоответствуеткритериямположительнойоценки «незачтено»выставляетсяобучающемся,если работаоцененана"неудовлетворительно"
5	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для лабораторных исследований	Темы задания лабораторных работ	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы более, чем на 90% предложенных заданий оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы на 75-90% предложенных заданий оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы на 60-75% предложенных заданий оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы менее, чем на 60% предложенных заданий «зачтено» выставляется обучающемуся, если работасоответствуеткритериямположительнойоценки «незачтено»выставляетсяобучающемся,если работаоцененана"неудовлетворительно"

Перечень вопросов (задач) для промежуточной аттестации в виде письменного и устного опроса

Письменный и устный опрос.

Письменный и устный опрос используется преподавателем для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине.

Представляет собой совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации

Перечень источников для подготовки к опросу:

Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б.г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152453> (дата обращения: 12.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Детлаф, А. А. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 720 с.

Лейберт, Б. М. Конспект лекций по физике : учебное пособие / Б. М. Лейберт, Е. М. Пестряев ; УГНТУ, каф. Физики. - 2-е изд. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2010. - 2,52 Мб : рис. - URL:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Leibert1.pdf. - Текст:

электронный. Дифракция Фраунгофера от одной щели : учебно-методическое пособие к лабораторной работе по волновой оптике 3-4 / УГНТУ, каф. Физики ; сост.: Р. Г.

Шестакова, Г. Р. Мукаева. - Уфа: УГНТУ, 2012. - 890 Кб. - URL:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Chestakova.pdf. - Текст :

электронный. Виртуальные лабораторные работы по оптике : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. Физики ; сост. С. А. Бочкор [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2012. - 2,72 Мб. -

URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Optika/Disc/index.htm http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Optika.rar. - Текст : электронный.

Примеры перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

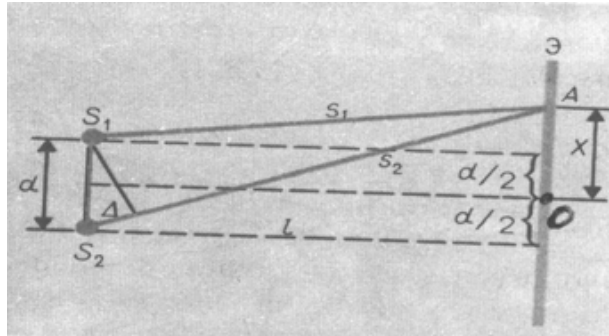
Вопросы по разделу Волновая оптика. Квантовая физика

1. Расчет интерференционной картины от двух источников

Расчет интерференционной картины для двух источников можно провести используя две узкие параллельные щели, расположенные достаточно близко друг к другу.

Щели S_1 и S_2 находятся на расстоянии d друг от друга и являются когерентными источниками света. Интерференция наблюдается в произвольной точке А экрана, параллельного обоим щелям и расположенного от них на расстоянии l , причем $l \gg d$. Начало отсчета выбрано в точке О, симметричной относительно щелей. Интенсивность в любой точке А экрана, лежащей на расстоянии x от О, определяется оптической разностью хода $\Delta = s_1 - s_2$ (разностью оптических длин проходимых волнами путей).

Из рисунка имеем: $S_2^2 = l^2 + (x + \frac{d}{2})^2$; $S_1^2 = l^2 + (x - \frac{d}{2})^2$ откуда $S_2^2 - S_1^2 = 2xd$ или $\Delta = s_2 - s_1 = \frac{2xd}{s_1 + s_2}$. Из условия $l \gg d$ следует, что $s_1 + s_2 \approx 2l$ поэтому $\Delta = \frac{xd}{l}$. Подставив найденное значение Δ в условия интерференционного максимума и минимума: $\Delta = \pm m\lambda_0$ ($m = 0, 1, 2, 3, \dots$) и



$\Delta = \pm(2m + 1)\frac{\lambda_0}{2}$, получим, что максимумы интенсивности будут наблюдаться при $x_{max} = \pm m\frac{l}{d}\lambda_0$, а минимумы – при $x_{min} = \pm(m + \frac{1}{2})\frac{l}{d}\lambda_0$. Расстояние между двумя соседними максимумами (или минимумами) называемое шириной интерференционной полосы равно: $\Delta x = \frac{l}{d}\lambda_0$. Δx не зависит от порядка интерференции (величины m) и является постоянной для l, d, λ_0 . Δx обратно пропорционально d , след. при большом расстоянии между источниками, например, $d \approx l$, отдельные полосы становятся неразличимыми. Из двух предпоследних формул следует так же, что интерференционная картина, создаваемая на экране двумя когерентными источниками света, представляет собой чередование светлых и темных полос, параллельных друг другу. Главный максимум, соответствующий $m=0$, проходит через точку О. Вверх и вниз от него, на равных расстояниях располагаются максимумы (минимумы) первого ($m=1$) и других порядков. Описанная картина справедлива только лишь при освещении монохроматическим светом. Если использовать белый свет, то интерференционные максимумы для каждой длины волны будут смещены друг относительно друга и иметь вид радужных полос. Только для $m=0$ максимумы всех длин волн совпадают, а в середине экрана будет наблюдаться белая полоса.

2. Интерференция в тонких пленках. Просветление оптики.

Интерференция в тонкой плёнке происходит, когда падающие световые волны, отраженные от верхней и нижней границы тонкой пленки, интерферируют друг с другом, формируя новую волну. Тонкая пленка представляет собой слой материала толщиной в диапазоне от субнанометрового до микронного. Когда свет падает на поверхность пленки, он либо проходит насквозь, либо отражается от верхней поверхности. Свет, который проходит через верхнюю границу, достигает нижнюю поверхность и может вновь быть преломлен или отражён.

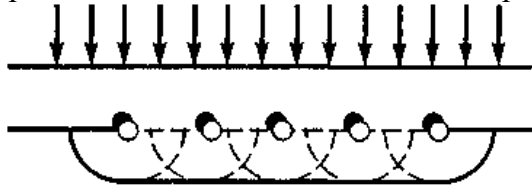
Просветление оптики — это нанесение на поверхность линз, граничащих с воздухом, тончайшей плёнки или нескольких слоев плёнок один поверх другого. Это позволяет увеличить светопропускание оптической системы и повысить контрастность изображения за счёт подавления бликов. Величины показателей преломления чередуются по величине и подбираются таким образом, чтобы за счёт интерференции уменьшить (или совсем устранить) нежелательное отражение.

3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля: расчет дифракции света на

одной щели.

Дифракцией называется огибание волнами препятствий, встречающихся на их пути, или в более широком смысле – любое отклонение распространения волн вблизи препятствий от законов геометрической оптики. Благодаря дифракции волны могут попадать в область геометрической тени, огибать препятствия и т. д. Наблюдать дифракцию можно на достаточно больших расстояниях от преграды.

Дифракция света — это совокупность явлений, наблюдаемых при распространении света сквозь малые отверстия, вблизи границ непрозрачных тел и т.д., обусловленных волновой природой света. Под дифракцией света обычно понимают отклонение от законов распространения света, описываемых геометрической оптикой.

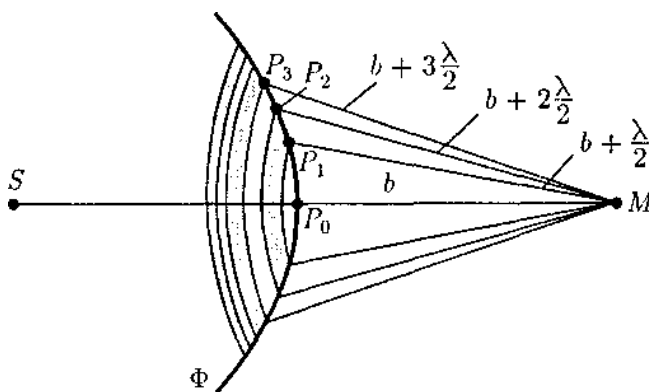


Пусть плоская волна нормально падает на отверстие в непрозрачном экране. Согласно Гюйгенсу, каждая точка выделяемого отверстием участка волнового фронта служит источником вторичных волн (в однородной изотропной среде они сферические). Построив огибающую вторичных волн для некоторого момента времени, видим, что фронт волны заходит в область геометрической тени, т. е. волна огибает края отверстия.

Если свет является волновым процессом, то для него должна наблюдаться дифракция, т. е. световая волна, падающая на границу какого-либо непрозрачного тела, должна огибать его (проникать в область геометрической тени). Френель вложил в принцип Гюйгенса физический смысл, дополнив его идеей интерференции вторичных волн.

Согласно **принципу Гюйгенса-Френеля**, световая волна, возбуждаемая каким-либо источником S , может быть представлена как результат суперпозиции когерентных вторичных волн, «излучаемых» фиктивными источниками. Волны, распространяющиеся от источника, являются результатом интерференции всех когерентных вторичных волн.

Френель исключил возможность возникновения обратных вторичных волн и предположил, что если между источником и точкой наблюдения находится непрозрачный экран с отверстием, то на поверхности экрана амплитуда вторичных волн равна нулю, а в отверстии — такая же, как при отсутствии экрана.



Учет амплитуд и фаз вторичных волн позволяет в каждом конкретном случае найти амплитуду (интенсивность) результирующей волны в любой точке пространства, т. е. определить закономерности распространения света.

Принцип Гюйгенса-Френеля в рамках волновой теории должен был ответить на вопрос о прямолинейном распространении света. Френель решил эту задачу, рассмотрев взаимную интерференцию вторичных волн и применив прием, получивший название **метода зон Френеля**.

Найдем в произвольной точке М амплитуду световой волны, распространяющейся в однородной среде из точечного источника S монохроматического света. Согласно принципу Гюйгенса-Френеля, заменим действие источника S действием воображаемых источников, расположенных на вспомогательной поверхности Ф, являющейся поверхностью фронта волны, идущей из S.

Френель предложил разбить волновую поверхность Ф на кольцевые зоны такого размера, чтобы расстояния от краев зоны до М отличались на $\frac{\lambda_0}{2}$. Подобное разбиение фронта волны на зоны можно выполнить, проведя с центром в точке М сферы радиусами $b + \frac{\lambda_0}{2}$, $b + 2\frac{\lambda_0}{2}$, $b + 3\frac{\lambda_0}{2}$ и т. д. Так как колебания от соседних зон проходят до точки М расстояния, отличающиеся на $\frac{\lambda_0}{2}$, то в точку Мони приходят в противоположной фазе и при наложении эти колебания будут взаимно ослаблять друг друга. Поэтому амплитуда результирующего светового колебания в точке М равна $A = A_1 - A_2 + A_3 - A_4 + \dots$, где $A_1, A_2, \dots$ — амплитуды колебаний, возбуждаемых 1-й, 2-й, ... зонами.

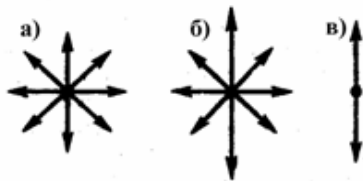
Радиус внешней границы m-й зоны Френеля:

$$r_m = \sqrt{\frac{ab}{a+b}} m\lambda.$$

4. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.

Естественный свет - оптическое излучение с быстро и беспорядочно изменяющимися направлениями напряжённости эл.-магн. поля, причём все направления колебаний, перпендикулярные к световым лучам, равновероятны.

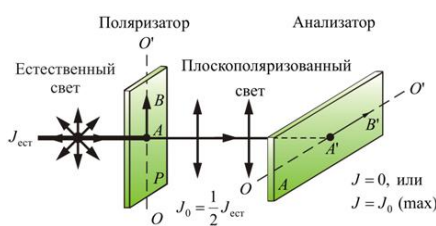
Поляризованный – свет, в котором направления колебаний светового вектора упорядочены каким-либо образом.



Частично-поляризованный свет – если в результате каких-либо внешних воздействий появляется преимущественное направление колебаний вектора Е.

Плоскополяризованный – если колебания вектора Е происходят только в одной плоскости.

Интенсивность света после поляризатора определяется законом Малюса. $I = I_0 \cdot \cos^2 \alpha$



I_0 – интенсивность до поляризатора; I – интенсивность после поляризатора; α – угол между вектором Е и плоскостью поляризации.

Пусть на 2 поляризатора падает естественный свет.

$$I_1 = 1/2 \cdot I_{\text{ест}}$$

$$I_2 = 1/2 \cdot I_{\text{ест}} \cdot \cos^2 \alpha = I_1 \cdot \cos^2 \alpha$$

$$\text{Степень поляризации луча } \Delta = (I_{\text{max}} - I_{\text{min}}) / (I_{\text{max}} + I_{\text{min}})$$

5. Зонная теория твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники с точки зрения зонной теории

Зонная теория твёрдого тела — квантовомеханическая теория движения электронов в твёрдом теле.

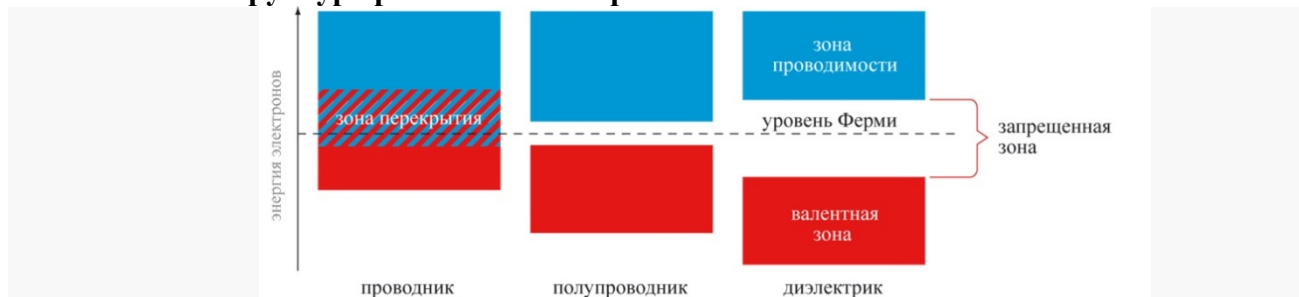
В соответствии с квантовой механикой свободные электроны могут иметь любую энергию — их энергетический спектр непрерывен. Электроны, принадлежащие изолированным атомам, имеют определённые дискретные значения энергии. В твёрдом теле энергетический спектр электронов существенно иной, он состоит из отдельных разрешённых энергетических зон, разделённых зонами запрещённых энергий.

Согласно постулатам Бора, в изолированном атоме энергия электрона может

принимать строго дискретные значения (также говорят, что электрон находится на одной из орбиталей).

В случае нескольких атомов, объединенных химической связью (например, в молекуле), электронные орбитали расщепляются в количестве, пропорциональном числу атомов, образуя так называемые молекулярные орбитали. При дальнейшем увеличении системы до макроскопического кристалла (число атомов более 10^{20}), количество орбиталей становится очень большим, а разница энергий электронов, находящихся на соседних орбиталях, соответственно очень маленькой, энергетические уровни расщепляются до практически непрерывных дискретных наборов — энергетических зон. Наивысшая из разрешённых энергетических зон в полупроводниках и диэлектриках, в которой при температуре 0 К все энергетические состояния заняты электронами, называется валентной зоной, следующая за ней — зоной проводимости. В металлах зоной проводимости называется наивысшая разрешённая зона, в которой находятся электроны при температуре 0 К.

Зонная структура различных материалов



В различных веществах, а также в различных формах одного и того же вещества, энергетические зоны располагаются по-разному. По взаимному расположению этих зон вещества делят на три большие группы (см. Рисунок):

- металлы — зона проводимости и валентная зона перекрываются, образуя одну зону, называемую зоной проводимости, таким образом, электрон может свободно перемещаться между ними, получив любую допустимо малую энергию. Таким образом, при приложении к твёрдому телу разности потенциалов, электроны смогут свободно двигаться из точки с меньшим потенциалом в точку с большим, образуя электрический ток. К проводникам относят все металлы.
- полупроводники — зоны не перекрываются, и расстояние между ними составляет менее 3.5 эВ. Для того, чтобы перевести электрон из валентной зоны в зону проводимости, требуется энергия меньшая, чем для диэлектрика, поэтому чистые (собственные, нелегированные) полупроводники слабо пропускают ток.
- диэлектрики — зоны не перекрываются, и расстояние между ними составляет более 3.5 эВ. Таким образом, для того, чтобы перевести электрон из валентной зоны в зону проводимости требуется значительная энергия, поэтому диэлектрики ток практически не проводят.

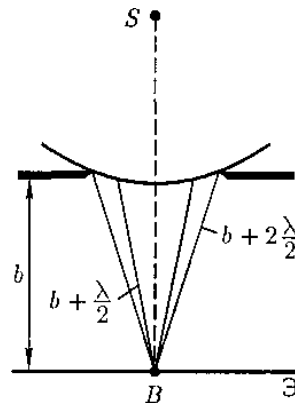
Зонная теория является основой современной теории твёрдых тел. Она позволила понять природу и объяснить важнейшие свойства проводников, полупроводников и диэлектриков. Величина запрещённой зоны между зонами валентности и проводимости является ключевой величиной в зонной теории, она определяет оптические и электрические свойства материала.

Поскольку одним из основных механизмов передачи электрону энергии является тепловой, то проводимость полупроводников очень сильно зависит от температуры. Также проводимость можно увеличить, создав разрешённый энергетический уровень в запрещённой зоне путём легирования (добавление в состав материалов примесей для изменения (улучшения) физических и/или химических свойств основного материала). Таким образом создаются все полупроводниковые приборы: солнечные элементы (преобразователи света в электричество), диоды, транзисторы, твердотельные лазеры и другие.

Переход электрона из валентной зоны в зону проводимости называют процессом генерации носителей заряда (отрицательного — электрона, и положительного — дырки), обратный переход — процессом рекомбинации.

6. Дифракция на круглом отверстии.

Сферическая волна, распространяющаяся из точечного источника S , встречает на своем пути экран с круглым отверстием. Дифракционную картину наблюдаем на экране $\mathcal{E}$ в точке B , лежащей на линии, соединяющей S с центром отверстия. Экран параллелен плоскости отверстия и находится от него на расстоянии b . Разобьем открытую часть волновой поверхности Φ на зоны Френеля. Вид дифракционной картины зависит от числа зон Френеля, укладывающихся на открытой части волновой поверхности в плоскости отверстия.



Если отверстие открывает нечетное число зон Френеля, то амплитуда (интенсивность) в точке B будет больше, чем при свободном распространении волны, если четное, то амплитуда (интенсивность) будет равна нулю.

Если отверстие открывает две зоны Френеля, то их действия в точке B практически уничтожат друг друга из-за интерференции. Таким образом, дифракционная картина от круглого отверстия вблизи точки B будет иметь вид чередующихся темных и светлых колец с центрами в точке B (если m четное, то в центре будет темное кольцо, если m нечетное — то светлое кольцо), причем интенсивность в максимумах убывает с расстоянием от центра картины.

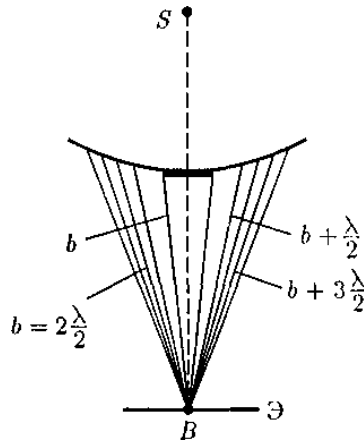
Если отверстие освещается не монохроматическим, а белым светом, то кольца окрашены. Число зон Френеля, открываемых отверстием, зависит от его диаметра.

2. Дифракция на диске.

Сферическая волна, распространяющаяся от точечного источника S , встречает на своем пути непрозрачный диск. Дифракционную картину наблюдаем на экране $\mathcal{E}$ в точке B , лежащей на линии, соединяющей S с центром диска. В данном случае закрытый диском участок волнового фронта надо исключить из рассмотрения и зоны Френеля строить, начиная с краев диска.

Следовательно, в точке B всегда наблюдается интерференционный максимум (светлое пятно), соответствующий половине действия первой открытой зоны Френеля. Центральный максимум окружен концентрическими с ним темными и светлыми кольцами, а интенсивность в максимумах убывает с расстоянием от центра картины.

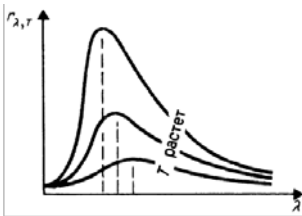
В результате интенсивность центрального максимума с увеличением размеров диска уменьшается. При больших размерах диска за ним наблюдается тень, вблизи границ которой имеет место весьма слабая дифракционная картина.



7. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости от длины волны и температуры. Закон смещения Вина.

Длина волны $\lambda_{\max}$, на которую приходится максимум спектральной испускательной способности абсолютно черного тела, обратно пропорциональна его термодинамической температуре.

$\lambda_{\max} = b/T$, где $b = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ м} \cdot \text{К}$ - постоянная Вина.



Из экспериментальных кривых зависимости функции спектральной плотности излучения $r_{\lambda, T}$ от длины волны λ при различных температурах следует, что распределение энергии в спектре абсолютно черного тела является неравномерным. Все кривые имеют максимум, который с увеличением температуры смещается в сторону более коротких волн.

8. Зависимость спектральной плотности энергетической светимости от длины волны и температуры. Закон Стефана-Больцмана.

Закон Стефана-Больцмана: Энергетическая светимость /интегральная плотность излучения/ абсолютно черного тела пропорциональна четвертой степени термодинамической температуры: $R = \delta \cdot T^4$, где δ – постоянная Стефана-Больцмана.

Для серых тел характер распределения излучения подобен спектру абсолютно черного тела и выражается формулой: $R = \alpha_T \cdot \delta \cdot T^4$, где α_T – степень черноты тела, равная отношению суммарных испускательных способностей данного тела и абсолютного черного тела. Зависит от природы тела, состояния его поверхности и от температуры и всегда меньше единицы.

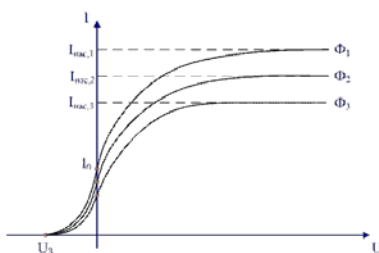
9. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотоэффект – явление вырывания электронов под действием падающего излучения. Бывает внешним, внутренним и в запирающем слое.

Экспериментально были установлены следующие законы:

1. Величина фототока насыщения прямо пропорциональна световому потоку.
2. Максимальная энергия и скорость вырванных электронов не зависят от интенсивности света, а являются функцией частоты.
3. Для каждого вещества существует минимальная частота падающего света, при которой фотоэффект происходит (красная граница).

Вольтамперная характеристика при внешнем фотоэффекте:



При $U=0$ ток отличен от нуля, т.к. часть вырванных электронов самостоятельно достигает анода.

Пологий характер кривых говорит о том, что скорости электронов разные.

Для того, чтобы ток был равен нулю необходимо приложить

задерживающее напряжение.

При некотором напряжении ток не меняется (ток насыщения), т.к. все электроны, вырванные с катода в единицу времени, достигают анода.

Квантовое объяснение фотоэффекта дано Эйнштейном, который предположил, что свет не только испускается, но и распространяется и поглощается отдельными порциями, энергия которых: $\varepsilon = h\nu$

Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта: $h\nu = A_{\text{в}} + mV_{\text{max}}^2/2$, где $A_{\text{в}}$ – работа выхода электронов из металла, $mV_{\text{max}}^2/2 = eU_{\text{з}}$ – максимальная кинетическая энергия вырывания электронов, $\nu_0 = A_{\text{в}}/h$ – красная граница фотоэффекта.

10. Энергия, импульс, масса фотона. Эффект Комптона.

Энергия фотона - $\varepsilon = h\nu$

Масса фотона – $m = h\nu/c^2$

Импульс фотона – $p = mc = h\nu/c$

Фотон отличается от остальных элементарных частиц тем, что его масса покоя равна нулю.

Эффект Комптона – это взаимодействие света со свободными электронами вещества, в результате которого меняется длина волны падающего излучения.

Изменение длины волны равно: $\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = (h(1 - \cos\theta))/(m_0c) = (2h \cdot \sin^2(\theta/2))/(m_0c)$, где $\lambda' = h/m_0c = 2,426$ пм – комптоновская длина волны.

11. Модель атома Бора. Постулаты Бора. Теория водородоподобного атома Бора.

Атом – мельчайшая частица вещества, состоящая из положительно заряженного ядра, вокруг которого вращаются электроны. Атом – нейтральная частица. Линейные размеры атома приблизительно 10^{-10} м.

В основу теории положена идея объединения в единое целое закономерностей линейчатых спектров, ядерную модель атома Резерфорда и квантовый характер излучения и поглощения энергии атомами. В своей теории Бор сохранил описание поведения электронов в атоме при помощи классической физики, дополнив его некоторыми ограничениями (постулатами) на их возможные состояния. Бор лишь частично отказался от законов классической физики. В дальнейшем выяснилась полная неприменимость представлений классической физики к внутриатомным процессам и необходимость заменить их другими представлениями, которые положили начало квантовой механики. Однако принципиально непоследовательная теория Бора привела к некоторым правильным результатам, согласующимся с опытными данными.

Теория Бора применима для описания атома водорода (H) и водородоподобных атомов, состоящих из ядра с зарядом $+Ze$ и одного электрона, вращающегося вокруг ядра ($\text{He}^+, \text{Li}^{++}, \text{Be}^{+++}$ и т.д.). Для других атомов периодической системы Менделеева она оказалась несостоятельной.

Постулаты Бора:

1. В атоме существуют стационарные состояния, в которых атом не излучает и не поглощает. Двигаясь по круговым орбитам, электрон обладает дискретными (прерывистый, дробный) значениями момента импульса.
2. При переходе с одной стационарной орбиты на другую испускается квант энергии с частотой: $\nu = (E_n - E_m)/h$.

Примеры экзаменационного билета

Уфимский государственный нефтяной технический университет
Кафедра информационных технологий, математики и естественных наук

Экзаменационный билет №1

Физика

Программа среднего профессионального образования – программа
квалификационных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 Дефектоскопист

- 1 Молекулярная физика, основные разделы. Термодинамическая система, ее параметры.
- 2 Специальная теория относительности. Следствия из преобразования Лоренца.
- 3 Вентилятор вращается с частотой $n = 600$ об/мин. После выключения он начал вращаться равно замедленно и, сделав $N = 50$ оборотов, остановился. Работа A сил торможения равна $31,4$ Дж. Определить: 1) момент M сил торможения, 2) момент инерции вентилятора.

Составитель
Зав.каф.ИТМЕН

И.И. Галлямов
К.Т. Тынчеров

Уфимский государственный нефтяной технический университет
Кафедра информационных технологий, математики и естественных наук

Экзаменационный билет №2

Физика

Программа среднего профессионального образования – программа
квалификационных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 Дефектоскопист

- 1 Молекулярно-кинетические представления. Относительная атомная масса, молярная масса, моль, постоянная Авогардо. Физический смысл.
- 2 Сила Кариолиса.
- 3 К нити подвешен груз массой $m = 500$ г. Определить силу натяжения нити, если нить с грузом 1) поднимать с ускорением 2 м/с, 2) опускать с ускорением 2 м/с.

Составитель
Зав.каф.ИТМЕН

И.И. Галлямов
К.Т. Тынчеров

Доклад.сообщение.

Доклад,сообщениеготовятсяобучающимсясамостоятельно,оформляютсяввидепрезентации и представляются к защите перед аудиторией.

Переченьтем:

Оптика

1. Оптическиеквантовыегенераторыиихрольвнашейжизни.
2. Термоядернаяэнергия.
3. Электромагнитныеволны.
4. Двойноелучепреломлениеэлектромагнитныхволн.
5. Материалыоптоэлектроники.Полупроводниковыесветоизлучающiestруктуры.
6. Геометрическаяоптикаиоптическиеприборы.
7. Оптическаяспектроскопия
8. Малоизвестные волновые эффекты и возможности их применения при созданиинетрадиционныхустройств.

9. Оптические компьютеры.
10. Голография. Можно ли заморозить световую волну?
11. Интерференция поляризованных лучей.
12. Акустооптика и ее применение.
13. Волоконная оптика.
14. Дисперсия света и цвет тел.
15. Основы металлооптики.
16. Люминесценция и ее виды.
17. Продольный магнитооптический эффект Фарадея.
18. Оптическая пирометрия.
19. Эффект Вавилова-Черенкова.
20. Методы дифракционных структурных исследований.
21. Методы интерференционных структурных исследований.
22. Фотоэлектрические преобразователи энергии.
23. Атомное ядро.
24. Реакция деления ядер. Жизненный цикл нейтронов.
25. Использование атомной энергии в мирных целях.
26. ЯМР и ЭПР.
27. Радиоактивность и излучения

Перечень источников для подготовки к опросу:

Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие для вузов : в 3 томах / И. В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б.г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152453> (дата обращения: 12.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Детлаф, А. А. Курс физики [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 720 с.

Лейберт, Б. М. Конспект лекций по физике : учебное пособие / Б. М. Лейберт, Е. М. Пестряев ; УГНТУ, каф. Физики. - 2-е изд. - Уфа : Изд-во УГНТУ, 2010. - 2,52 Мб : рис. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Leibert1.pdf. - Текст: электронный.

Компьютерное тестирование

Примеры тестовых заданий:

Правильный ответ подчеркнут

1. Абсолютный показатель преломления равен:

A) $n = \frac{v}{c}$; B) $n = \frac{c}{v}$; C) $n = \sqrt{\frac{\varepsilon}{\mu}}$; D) $n = \sqrt{\varepsilon \cdot \mu}$.

2. Когерентными называются волны:

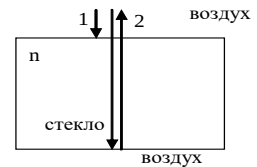
A) у которых одинаковая частота; B) у которых постоянная разность фаз;

C) у которых вектора $\vec{E}$ совершают колебания в одной плоскости;

D) которые идут от двух разных источников.

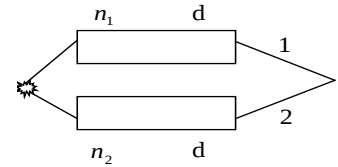
3. На сколько оптическая длина пути луча 1 отличается от оптической длины пути луча 2:

- A) dn ; B) $2dn - \frac{\lambda}{2}$; C) $2dn + \frac{\lambda}{2}$; D) $2dn$.



4. На сколько оптическая длина пути луча 1 отличается от оптической длины пути луча 2:

- A) $2dn_1$; B) $2d(n_2 - n_1)$;
C) $2dn_2$; D) $d(n_2 - n_1)$.



5. Если тонкая мыльная пленка толщиной d освещается светом с длиной волны λ , то разности хода двух отраженных лучей для двух соседних светлых интерференционных полос отличаются на:

- A) d ; B) $\frac{\lambda}{2}$; C) $2dn \pm \frac{\lambda}{2}$; D) λ .

6. Ширина интерференционной полосы от двух источников определяется так:

- A) $\Delta = \frac{xd}{L}$ B) $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$ C) $\Delta = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$ D) $\Delta x = \frac{kL\lambda}{d}$

7. Полосы равного наклона можно наблюдать:

- A) на двух источниках; B) на тонком клине;
C) на плоскопараллельной пластине; D) на зеркалах Френеля.

8. Запишите условие интерференционного минимума для двух волн:

- A) $\Delta = 2k\frac{\lambda}{2}$ B) $\Delta = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$ C) $\Delta = (k+1)\frac{\lambda}{2}$ D) $\Delta = k\lambda$.

9. Если пространство между линзой и стеклянной пластиной при получении колец Ньютона освободить от воды, которая там была то:

- A) радиус колец увеличится; B) радиус колец уменьшится;
C) радиус колец не изменится; D) интерференционная картина исчезнет.

10. При получении колец Ньютона фиолетовый свет меняют на желтый при этом:

- A) радиус колец увеличится; B) радиус колец уменьшится;
C) радиус колец не изменится; D) интерференционная картина исчезнет.

11. Зачем наносят пленку с оптической толщиной в четверть длины волны на поверхность линзы?

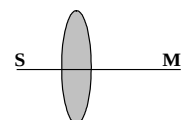
- A) чтобы погасить преломленные лучи; B) чтобы перераспределить световой поток;
C) чтобы наблюдалась многолучевая интерференция; D) чтобы увеличить оптическую силу линзы.

12. Площади зон Френеля в случае сферической волны:

- A) при не слишком больших m – одинаковы;
B) при увеличении номера зоны – увеличиваются;
C) при уменьшении номера зоны – уменьшаются;
D) при увеличении номера зоны сначала увеличиваются, а затем уменьшаются.

13. При дифракции Френеля не круглом диске в точке М наблюдается:

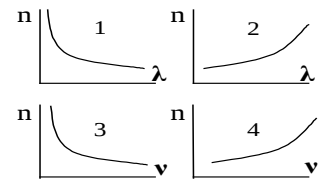
- A) светлое пятно, т.к. перекрыто нечетное число зон Френеля;



- В) темное пятно, т.к. перекрыто четное число зон Френеля;
 С) светлое пятно при любом размере диска;
 Д) темное пятно при любом размере диска.

14. На каком из рисунков представлена аномальная дисперсия:

- А) только на 1; В) только на 2; С) 1,4; Д) 2,3.



15. По каким признакам можно отличить спектры, полученные с помощью призмы и дифракционной решетки:

- А) спектры не отличаются, оба сплошные;
 В) спектры не отличаются, оба с чередованием светлых и темных полос;
 С) первый – с чередованием светлых и темных полос; второй – сплошной;
 Д) первый – сплошной; второй – с чередованием светлых и темных полос.

16. Равновесным является излучение:

- А) *люминесцентное;* В) тепловое; С) *световое;* Д) *рентгеновское*

17. Закон Стефана-Больцмана для абсолютно черного тела записывается в виде:

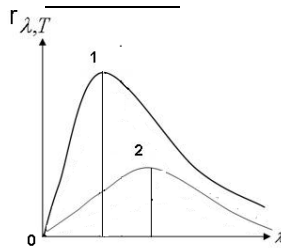
- А) $\frac{R_{\nu,T}}{A_{\nu,T}} = r_{\nu,T}$; В) $R_T = \sigma \cdot T^4$; С) $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$; Д) $r_{\max} = c \cdot T^5$.

18. Закон смещения Вина теплового излучения записывается в виде:

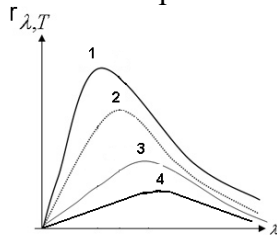
- А) $\frac{R_{\nu,T}}{A_{\nu,T}} = r_{\nu,T}$; В) $R_T = \sigma \cdot T^4$; С) $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$; Д) $r_{\max} = c \cdot T^5$.

19. Как соотносятся между собой температуры одного и того же тела, соответствующие кривым, представленным на рисунке

- А) $T_1 = 2T_2$; В) $2T_1 = T_2$; С) $T_1 = 4T_2$ Д) $T_2 = 4T_1$.

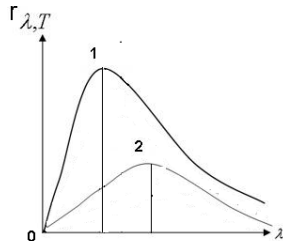


20. Какая кривая соответствует более высокой температуре:



- А) 1; В) 2; С) 3; Д) 4.

21. Во сколько раз отличаются максимальные спектральные плотности энергетической светимости тел 1 и 2:



- A) 2; B) 8; C) 16; D) 32.

22. Инфракрасное излучение наблюдается преимущественно у нагретых тел:

- A) с высокой температурой; B) с низкой температурой;
C) у тел, не светящихся при нагревании;
D) у тел очень ярко светящихся при нагревании.

23. Пирометр, сконструированный на основе использования закона Стефана-Больцмана позволяет измерить ...

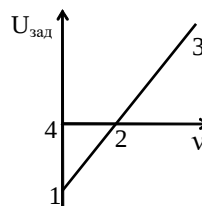
- A) яркостную температуру тела; B) цветовую температуру тела;
C) радиационную температуру тела; D) истинную температуру тела

24. Законы внешнего фотоэффекта установлены:

- A) Эйнштейном; B) Столетовым; C) Планком; D) Лебедевым.

25. Какая точка на графике соответствует красной границе фотоэффекта:

- A) 1; B) 2; C) 3; D) 4.



Комплект заданий для контрольной работы

Контрольная работа проводится с целью определения конечного результата обучения умению применять знания для решения задач определенного типа по данной теме или разделу. Содержание контрольных работ составляют задачи как текстовые, так и экспериментальные. Таким образом, составленная контрольная работа позволяет проверить довольно узкий круг знаний и умений учащихся: умение решать задачи по теме, а также различные умения по применению физических знаний при решении экспериментальных задач.

Контрольные работы по волновой и квантовой оптике Вариант 1

1. Два николя расположены так, что угол между главными плоскостями составляет $1.11 \cdot 23$ рад. Во сколько раз интенсивность естественного света, прошедшего через один николь, больше интенсивности естественного света, прошедшего через оба николя. Каждый из николей поглощает 5% падающего света?
2. Пучок монохроматического света проходит через стеклянную пластинку толщиной 1 см и при этом за счёт поглощения теряется 10% падающего света. Какой толщины должна быть стеклянная пластинка, чтобы поглотилось 50% падающего света?
3. Найдите расстояние между двадцатым и двадцать первыми светлыми

кольцами Ньютона в отражённом свете, если расстояние между первым и вторым светлыми кольцами в проходящем свете равно 1 мм.

4. На щель шириной 20 мкм падает нормально монохроматический свет (640 нм). Определите ширину центральной светлой полосы, образующейся на экране, отстоящем на расстоянии 50 см от щели. Считать, что граница светлой полосы соответствует минимуму.

5. Определите давление фиолетового света (380 нм) на зачёрнённую пластинку и число фотонов, падающих на единицу площади поверхности за четыре минуты, если интенсивность излучения 2,37 кВт/м².

Вариант 2

1. Два когерентных источника света (550 нм) дают на экране, лежащем на расстоянии 2 метра от источников, интерференционную картину. Ширина интерференционной полосы 5 мм. Определить расстояние между источниками, если пространство между источниками и экраном заполнено углекислым газом ($n=1.00450$).

2. При переходе луча света из стекла в воду предельный угол полного внутреннего отражения 1.12 рад. Определить под каким углом должен падать луч, идущий в воде, на границу раздела этих сред, чтобы отражённый луч был линейно поляризован.

3. При прохождении света через слой вещества его интенсивность уменьшается за счёт поглощения в три раза. Показатель поглощения для этой длины волны 0.002 см⁻¹.

Определите толщину слоя вещества.

4. Длины волн дублета натрия 588.995 нм и 589.592 нм. Какую ширину должна иметь дифракционная решётка, имеющая 600 штрихов на 1 мм, чтобы в спектре третьего порядка эти линии наблюдались как отдельные?

5. Рентгеновский фотон ($\lambda=10$ пм) рассеялся на электроне под углом 400. Электрон отдачи полетел под углом 200 к направлению движения падающего фотона. Определите импульс рассеянного фотона и электрона отдачи.

Вариант 3

1. Как и во сколько раз изменится положение пятого интерференционного минимума и расстояние между соседними минимумами в опыте Юнга, если всю установку погрузить под воду? ($n=1.33$)

2. Главные плоскости двух призм Николя поставленных на пути естественного света образуют между собой угол 0.92 рад. Как изменится интенсивность света, прошедшего через эти призмы, если угол между их плоскостями уменьшится на 0.5 рад?

3. Через пластинку из прозрачного вещества толщиной 4,2 см проходит 20 % падающего на неё светового потока. Определите показатель поглощения вещества, если известно, что 10 % падающей энергии отражается на поверхности пластинки.

4. Между источником света и экраном поместили диафрагму с круглым отверстием радиус, которого можно менять в процессе опыта. Расстояние от источника до диафрагмы 100 см, от диафрагмы до экрана – 125 см. определите длину волны света, если максимум освещённости в центре дифракционной картины наблюдается при диаметре 2 мм, а следующий максимум при диаметре отверстия 2.58 мм.

5. Протон ($m_p=1,0073$ а.е.м) ускоряется разностью потенциалов 200 В. Определите его импульс и длину волны де Бройля.

Вариант 4

1. Найти радиус третьего светлого кольца Ньютона в отражённом синем (450 нм) свете, если между линзой и пластинкой налит бензол ($n=1.5$), и при наблюдении через красный светофильтр (700 нм) радиус пятого кольца в проходящем свете равен 1.77 мм.

2. Угол преломления луча в жидкости 350. Определить скорость света в этой жидкости, если известно, что отражённый луч линейно поляризован.

3. При прохождении света через слой раствора толщиной 0,4 м поглощается треть первоначальной световой энергии. Определите коэффициент поглощения вещества.

4. На дифракционную решётку нормально падает пучок света от

газоразрядной трубки, заполненной гелием. Определите число штрихов, приходящихся на единицу длины, если под углом 200 максимум для длины волны 670 нм совпадает с максимумом для длины волны 502 нм.

5. Максимум спектральной плотности энергетической светимости Арктура приходится на 510 нм. Какой поток энергии излучается с поверхности площадью 2 км². **Вариант 5**

1. Расстояние между когерентными источниками света 0.5 мм, экран расположен на расстоянии 5 м. Как изменится положение первого максимума фиолетового света (400 нм), если на пути одного из лучей перпендикулярно к нему поместить плоскопараллельную стеклянную пластинку ($n=1.57$) толщиной 7 мкм.

2. Пучок естественного света падает на систему из 4 николей, главная плоскость каждого из которых повернута на 1.1 рад относительно предыдущего николя. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, прошедшего через эту систему?

3. Интенсивность света, прошедшего через поглощающий раствор уменьшилась в 10 раз. Во сколько раз изменится интенсивность света, если концентрация раствора возрастёт в 3 раза?

4. Дифракционная картина получена с помощью дифракционной решётки длиной 1.5 см. В спектре четвёртого порядка получают отдельные изображения двух спектральных линий 578 нм и 580 нм. Сколько штрихов на 1 мм имеет такая решётка?

5. Работа выхода электрона из никеля 4,84 эВ. Определите длину волны падающего излучения, если уединённый шарик из этого материала при длительном облучении приобрёл потенциал три вольта.

Оформление комплекта заданий лабораторных работ

Подготовка к лабораторной работе включает:

- изучение теоретического материала, законов и явлений, по литературе с целью применения его на практике и подготовки ответов на контрольные вопросы о физических явлениях и законах;
- определение цели лабораторной работы;
- ознакомление с лабораторной установкой, средствами измерений и методикой измерений;
- подготовка протокола измерений с таблицами и рабочими формулами.

Студент должен быть готов к ответу на вопросы о том, какое явление изучается в данной работе, какие основные законы описывают это явление, какая физическая величина подлежит экспериментальному определению, что она собой представляет и от чего зависит. Кроме того, необходимо быть готовым показать на схеме или виртуальной лабораторной установке ее основные элементы, измерительные приборы, охарактеризовать их назначение и принцип действия, представить вывод рабочих формул. Прежде чем приступить к систематическим измерениям, студент должен ознакомиться с устройством работы приборов.

Выполнение лабораторной работы. Лабораторная работа выполняется группой из 2-3 студентов. Измерения проводятся в соответствии с описанием, приведённым в каждой лабораторной работе.

Обработка результатов измерений. Окончательный результат получают после обработки результатов всех измерений. Как правило, при выполнении промежуточных расчётов необходимо сохранять один лишний знак, который при записи окончательного результата будет отброшен. При записи результата измерения последняя цифра должна соответствовать тому десятичному разряду абсолютной погрешности, который используется при указании погрешности.

Представление результатов на графике. Результаты наблюдений отображают на графике для наглядного представления изменений

ения рассматриваемых величин и определения характера их взаимосвязи.

Отчет по лабораторным работам оформляется каждым студентом на отдельных скрепленных между собой листах белой бумаги формата А4 или на двойных листах

из школьной тетради в клетку. Оформление работ и вычисления можно выполнять на компьютере при условии соблюдения правил оформления. Если результат заносится в таблицу, то достаточно привести подробный расчет только для одного опыта. Графические зависимости оформляются в соответствии с правилами построения графиков. Допускается оформление графиков с применением компьютера. Полученные практические результаты сопоставляются с теоретическими или справочными данными. Обсуждение и анализ результатов эксперимента следует завершать краткими выводами, которые должны указывать на достижение целей, поставленных в лабораторной работе.

Результаты лабораторной работы, оформленные по правилам, студент обязан представить преподавателю и защитить их на собеседовании. При оценке лабораторной работы учитывается качество оформления: все записи должны быть аккуратными и разборчивыми; рисунки, схемы и таблицы выполнены карандашом с помощью линейки и других необходимых чертежных инструментов. При оформлении отчета следует ориентироваться на образец, приведенный в приложении. На собеседовании защищаются выводы о соответствии практического результата с теорией; о достижении поставленной цели; объясняются имеющиеся отклонения и дается анализ достижений или недочетов.

Темы лабораторных работ:

3-Волновая оптика. Квантовая физика.	1	Интерференция света. Выполняется одна лабораторная работа по указанию преподавателя: № 2-1 «Изучение чистоты обрабатываемой поверхности с помощью интерферометра Личника», № 2-3 «Определение длины электромагнитной волны с помощью бипризмы Френеля».
3-Волновая оптика. Квантовая физика.	2	Дифракция света. Выполняется одна лабораторная работа по указанию преподавателя: № 3-2 «Определение ширины препятствия с помощью дифракции Фраунгофера», № 8-3 «Определение угловой расходимости луча и длины волны излучения твердотельного полупроводникового лазера».
3-Волновая оптика. Квантовая физика.	3	Поляризация света. Выполняется одна лабораторная работа по указанию преподавателя: № 5-1 «Определение концентрации раствора с помощью поляриметра», № 5-2 «Измерение относительного показателя преломления вещества с помощью определения угла Брюстера», № 5-3 «Изучение поляризованного света. Закон Малюса».
3-Волновая оптика. Квантовая физика.	4	Поглощение света. № 4-2 «Определение концентрации раствора с помощью фотокolorиметра».

3-Волновая оптика.Квантовая физика.	5	Дисперсия света. №4-1 «Определение концентрации раствора при помощи рефрактометра Аббе».
3-Волновая оптика.Квантовая физика.	6	Физика твердого тела. Выполняется одна лабораторная работа по указанию преподавателя: №8-1 «Изучение характеристик фотосопротивления», № 8-2 «Изучение температурной зависимости электрического сопротивления полупроводников».

Виртуальные лабораторные работы по оптике : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. Физики ; сост. С. А. Бочкор [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2012. - 2,72 Мб. - URL:http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Optika/Disc/index.htmhttp://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Fizika/Optika.rar. - Текст : электронный.

Краткий конспект лекций дисциплины

Волновая оптика это раздел оптики, изучающий явления, в которых проявляются волновые свойства света: интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия света и другие, связанные с ними явления. Классическая волновая оптика рассматривает свет

как поток электромагнитных волн и основывается на теории электромагнитных волн, разработанной Максвеллом в семидесятых годах девятнадцатого столетия. Световые волны по всем своим признакам идентичны с электромагнитными волнами и видимый свет занимает интервал длин волн от 400 нм до 760 нм или частот от $4 \cdot 10^{14}$ до $7,6 \cdot 10^{14}$ с⁻¹ в шкале электромагнитных волн. Другим наиболее весомым доводом для установления электромагнитной природы световых волн послужило установление равенства скорости распространения световых и электромагнитных волн в пустоте, которая выражается через магнитную и электростатическую постоянные.

В однородной среде свет распространяется прямолинейно. Об этом свидетельствует образование резкой тени от непрозрачных предметов при падении на них направленного пучка света. При построении изображений предметов отзеркалили линзы, пользуясь понятием светового луча и фактом прямолинейности распространения света, нам кажется бесспорным. Однако, опыты показали, что закон прямолинейного распространения света не является универсальным. Он особенно заметно нарушается, когда свет проходит через узкие отверстия и щели, или вблизи небольших непрозрачных предметов. В этих случаях на экране, установленном за отверстием, или предметом, вместо их резкого изображения наблюдаются интерференционные максимумы и минимумы. Это явление связано с волновой природой света и в то же время служит доказательством его волновой природы.

Явления, которые обусловлены волновой природой света и наблюдаются при его распространении в среде с резкими неоднородностями, называется дифракцией света. В более узком смысле это огибание светом препятствий, отклонение от закона прямолинейного распространения света. Следует заметить, что проявление дифракции зависит от соотношения размеров препятствия и длины волны: когда длина волны сравнима с размерами препятствия, дифракция волн выражена наиболее масштабно.

Методические рекомендации преподавателям по подготовке к лабораторным работам

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструкция, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ и практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся их теоретической готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе и практическому занятию образовательным учреждением должны быть разработаны и утверждены методические указания и рекомендации по их проведению.

Лабораторные работы могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы и инструктивной справочной литературы и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания. При планировании лабораторных работ и практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся на лабораторных работах: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 – 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ рекомендуется: разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям; разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным работам; подчинение методики проведения лабораторных работ ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для обучающихся; использование в практике преподавания лабораторных работ, построенных на проблемной основе; применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индиви

дуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;

проведение лабораторных работ на повышенном уровне сложности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающегося, условий выполнения работы, конкрет-

зацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования; подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на лабораторные.

Методические рекомендации преподавателям по подготовке к практическим занятиям

Цель практических занятий заключается в следующем: закрепить у студентов положения теории и углубить знания предмета; выявить практическое значение теоретических положений; научить студентов правильно пользоваться нормативными актами при решении конкретных вопросов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»; содействовать развитию навыков самостоятельной работы; развивать умение публично выступать.

Проведение практических занятий имеет также своей целью осуществление контроля преподавателем за ходом изучения соответствующего предмета студентами.

Подготовка к проведению занятий.

При подготовке к занятию следует прежде всего решить, что нужно сделать до занятия, чтобы правильно его построить.

Успешное проведение занятий возможно при продуманной, четкой и технически обеспеченной организации их.

Подготовка преподавателя к проведению занятий заключается:

- в определении объема и характера учебного материала, подлежащего изучению и использованию на занятии студентами в соответствии с планами занятий;
- в установлении числа задач, последовательности их рассмотрения, т.е. в планировании и определении учебного материала в зависимости от количества отведенных для данной темы часов;
- в выборе методических приемов введения занятий;
- в подборе соответствующего законодательного материала (обеспечения занятий сборниками нормативных материалов, справочниками и т.д.);
- в формулировании вопросов, которые должны быть поставлены в связи с решением задач.

Далее должен быть составлен рабочий план каждого занятия, в котором могут быть указаны: вопросы, задаваемые студентам по теме занятия до рассмотрения задач; какие задачи должны быть рассмотрены; какие дополнительные вопросы следует выяснить при решении задач; краткие решения задач; кого из студентов следует вызвать, по какой задаче, какой вопрос ему поставить.

Проведение практического занятия.

Методические правила (приемы) проведения практических занятий сводятся к следующему:

а) небольшая часть времени на первом занятии может быть отведена на разъяснение целей практических занятий по данному предмету. Объясняется также метод ведения занятий и сообщаются основные требования к содержанию и форме выступления студентов, которые должны содержать суждения, опирающиеся на положения теории;

б) в начале каждого занятия должна проверяться явка студентов, соответствующие пометки о которой вносятся преподавателем в специальный журнал. Далее выясняется, нет ли среди присутствующих неподготовленных к занятию. В соответствии с графиками журнала преподаватель отмечает качество ответов каждого студента. Тако

й контроль дисциплинирует студентов, обязывает их регулярно готовиться к занятиям, он важен в дальнейшем для экзамена.

При рассмотрении сложных задач, состоящих из нескольких частей, полезно давать решение по каждой части в отдельности, вызывая с этой целью нескольких студентов;

Вопросы по ходу решения задачи должны формулироваться преподавателем четко и ясно. Если студент не уяснил вопроса, его нужно повторить.

Нужно добиваться полных и правильных ответов. Нельзя ограничиваться приблизительным, поверхностным ответом и переходить к следующему вопросу. Не следует перебивать правильно отвечающего студента, ставя перед ним новый вопрос, пока он полностью не ответил на предыдущий. Поставив вопрос, преподаватель не должен на него отвечать сам, не попытавшись получить ответ от группы.

Подведение итогов практического занятия.

После того, как предложено и убедительно обосновано кем-либо из студентов решение задачи и нет желающих предложить другое решение в целом или в частности, рекомендуется прекратить обсуждение задачи.

Прекращая обсуждение задачи, преподаватель должен быть уверен, что решение понято группой. Если этого убеждения у преподавателя нет, если часть группы не поняла решения или предлагает другое, то преподаватель обязан еще раз разъяснить правильное решение или пояснить ошибочность другого решения. С этой целью он может в отдельных случаях использовать выступления тех студентов, которые правильно решили задачу и могут успешно опровергнуть доводы товарищей, стоящих на ошибочной точке зрения.

Когда правильное решение задачи найдено и понято, преподаватель должен сделать резюме. Подводя итоги обсуждения, он объясняет, в чем состояли ошибки в ответах или выступлениях студентов, неоправленные им ранее, указывает, кто предложил правильное решение, формулирует выводы.

При недостаточности времени для развернутого рассмотрения всех задач, намеченных к занятию, следует перенести разбор решенных задач на очередное занятие, если это позволяет тематика и график. В противном случае целесообразно в конце занятия сообщить краткое решение этих задач с указанием нормативного материала. Это, конечно, не исключает просмотра после занятия (или на консультации) записи решения указанных задач в тетрадах отдельных студентов.

Методические рекомендации преподавателям по подготовке к занятиям по учебным дисциплинам профессионального модуля / УГНТУ, каф. ТМО; сост.: С.Ш.Абызгильдина [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 796 Кб. - Текст: электронный. http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Mazina12928.pdf

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, саморазвития,

самосовершенствованию и самореализации;

-развития исследовательских умений.

В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Обучающиеся самостоятельно определяют режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий.

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, правил оформления документов, формы контроля выполненного задания.

При выполнении самостоятельной работы необходимо:

- освоить вопросы, выносимые на самостоятельную работу и предложенные преподавателем в соответствии с программой по данной дисциплине;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- самостоятельную работу организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по дисциплины;
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

Выполняя самостоятельную работу обучающийся может:

- предлагать дополнительные темы и вопросы для самостоятельного изучения;
- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по ее результатам;
- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы учебные и методические пособия, учебные пособия, другие разработки и ресурсы интернет сверх предложенного преподавателем перечня;
- использовать контроль и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Компьютерное тестирование

Тестовые вопросы:

1. Какая частица атома несет отрицательный заряд?

- A. Протон**
- B. Нейтрон
- C. Электрон
- D. Ядро

2. Как называется закон Ньютона, описывающий изменение движения при действии силы?

- A. Первый закон Ньютона
- B. Второй закон Ньютона**
- C. Третий закон Ньютона
- D. Закон всемирного тяготения

3. Какое устройство преобразует механическую энергию в электрическую?

- A. Тепловая машина
- B. Турбина
- C. Электромотор**

D. Генератор

4. Какое измерение используется для определения силы тока в электрической цепи?

A. Вольт

B. Ампер

C. Ватт

D. Ом

5. Чем обусловлено явление преломления света при переходе из одной среды в другую?

A. Изменением частоты

B. Изменением скорости

C. Изменением длины волны

D. Изменением интенсивности

6. Какие из следующих единиц измерения используются для измерения силы тяжести?

A. Джоуль

B. Ньютон

C. Ватт

D. Герц

7. Как называется закон сохранения энергии, утверждающий, что энергия не может быть создана или уничтожена?

A. Закон сохранения импульса

B. Закон сохранения заряда

C. Закон сохранения энергии

D. Закон сохранения массы

8. Что изучает термодинамика?

A. Электрические явления

B. Движение тел

C. Тепловые процессы

D. Ядерные реакции

9. Какое уравнение описывает отношение между массой и энергией в теории относительности?

A. Уравнение Пуассона

B. Уравнение Эйнштейна

C. Уравнение Максвелла

D. Уравнение Ферми

10. Что измеряется в вольтах?

A. Сила тока

B. Электрическое напряжение

C. Сопротивление

D. Электрическая емкость

11. Какая единица измерения используется для измерения работы и энергии?

A. Джоуль

B. Ватт

C. Герц

D. Вольт-ампер

12. Как называется явление, при котором свет расщепляется на составляющие цвета, проходя через призму?

A. Диффузия

B. Интерференция

C. Дисперсия

D. Разряжение

13. Как изменяется частота звука при приближении и удалении звукового источника?

A. Увеличивается при приближении и уменьшается при удалении

B. Уменьшается при приближении и увеличивается при удалении

- С. Остается постоянной при приближении и удалении
D. Изменяется случайным образом
14. Что изучает оптика?
A. Электрические явления
B. Движение тел
С. Преломление и отражение света
D. Ядерные реакции
15. Каким является излучение абсолютно черного тела?
A. Только отражательным
B. Только испускающим
C. Только преломляющим
D. Испускающим и поглощающим
16. Как называется явление, при котором тело не меняет своего состояния движения или покоя?
A. Закон инерции
B. Закон сохранения энергии
C. Закон Гюйгенса
D. Закон всемирного тяготения
17. Какой физической величиной измеряется сила тока?
A. Ампер
B. Вольт
C. Ом
D. Ватт
18. Что изучает механика?
A. Тепловые процессы
B. Движение тел
C. Электрические явления
D. Ядерные реакции
19. Какие силы действуют в ядре атома и обеспечивают его стабильность?
A. Силы тяжести
B. Электромагнитные силы
С. Сильные и слабые атомные силы
D. Центробежные силы
20. Как называется закон, утверждающий, что сила, действующая на тело, равна произведению его массы на ускорение?
A. Первый закон Ньютона
B. Второй закон Ньютона
C. Третий закон Ньютона
D. Закон всемирного тяготения
21. Каким образом могут заряды взаимодействовать друг с другом?
A. Только притяжением
B. Только отталкиванием
С. И притяжением, и отталкиванием
D. Никаким образом
22. Какие измерения используются для характеристики электрического поля?
A. Вольт
B. Ампер
C. Цельсий
D. Ньютон
23. Что используется для измерения акустического давления, или громкости звука?
A. Децибел
B. Герц

С. Ватт

D. Фарад

24. Как называется явление, при котором воздушные молекулы около нагреваемого тела начинают двигаться быстрее, создавая разрежение?

A. Конвекция

B. Кондукция

С. Теплопроводность

D. Теплоемкость

25. Какая единица используется для измерения мощности?

A. Вольт

B. Ампер

С. Ватт

D. Ом

26. Какое устройство измеряет силу тока в электрической цепи?

A. Вольтметр

B. Амперметр

С. Омметр

D. Мультиметр

27. Как называется процесс передачи теплоты через твёрдое тело?

A. Конвекция

B. Кондукция

С. Тепловое излучение

D. Фазовый переход

28. Какое явление приводит к образованию молнии в грозовых облаках?

A. Электростатический разряд

B. Электромагнитная индукция

С. Электронный переход

D. Электрический потенциал

29. Какие измерения применяются для характеристики сопротивления в электрических цепях?

A. Вольт

B. Ампер

С. Ом

D. Ватт

30. Как описывается химическая реакция, сопровождающаяся поглощением тепла?

A. Экзотермическая

B. Эндотермическая

С. Химическая кинетика

D. Электролиз

31. Шероховатость поверхности - совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине. Шероховатость измеряется в...

1. микрометрах (мкм);

2. люксах (Лк)

3. миллиметрах (мм);

4. процентах от толщины детали (%/мм).

5. Сантиметрах

32. Какой должна быть освещенность контролируемых поверхностей при визуальном и измерительном контроле согласно РД-03-606-03?

1. Не менее 500 лк

2. Не менее 250 лк

3. Не менее 1000 лк

4. Не менее 150 лк и не более 500 лк

5. Не более 1000 лк

33. Оптическое излучение по физической природе происхождения может быть следующего вида:

1. **тепловое или люминесцентное;**
2. видимое или невидимое;
3. непрерывное или импульсное;
4. полезное или мешающее.
5. Нет правильного ответа

34. Как называется вспомогательная шкала, устанавливаемая на различных измерительных приборах и инструментах, служащая для более точного определения количества долей делений?

1. **шкала–нониус (шкала Нониуса)**
2. микрометр
3. рейсмус
4. шкала глубиномера
5. нет правильного ответа

35. На регистрации параметров упругих колебаний, возбужденных в исследуемом объекте основаны:

1. **акустические методы;**
2. капиллярные методы дефектоскопии;
3. радиоволновые методы дефектоскопии;
4. тепловые методы
5. метод вибродиагностики

36. На регистрации электростатических полей и электрических параметров контролируемого объекта основано:

1. **электрические методы;**
2. радиоволновые методы;
3. метод акустической эмиссии;
4. вихрековые методы.
5. радиационные методы.

37. При анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте основаны:

1. **вихрековые методы;**
2. радиационные методы;
3. электрические методы;
4. капиллярные методы;
5. ультразвуковые методы

38. Оптический метод дефектоскопии основан на:

1. **анализе взаимодействия оптического излучения с объектом;**
2. регистрации изменения электромагнитных колебаний, взаимодействующих с объектом;
3. взаимодействии и ионизирующего излучения с объектом;
4. анализе распространения теплового излучения в объекте
5. проникновении жидких проникающих веществ

39. Свойство объекта сохранять во времени значение всех параметров, характеризующих способность этого объекта выполнять требуемые функции есть:

1. **надежность;**
2. безотказность;
3. долговечность;
4. работоспособность;
5. ресурс

40. Какой из нижеперечисленных методов контроля позволяет выявить дефекты при нагружении сосуда:
- 1. акустическо-эмиссионный**
 2. микрометрический
 3. капиллярный
 4. металлографический
 5. физический
41. Целью визуального контроля сварных швов является:
- 1. выявление трещин, свищей и пористостей**
 2. выявление внутренних дефектов
 3. подтверждение соответствия марки металла и сварного шва требованиям НД
 4. выявление кристаллической коррозии
 5. выявление внешних дефектов
42. Контроль, основанный на способности ультразвуковых волн проникать в металл на большую глубину и отражаться от находящихся в нем дефектных участков, это
- 1. акустический**
 2. магнитный
 3. рентгеновский
 4. физический
 5. химический
43. Контроль, основанный на разном поглощении рентгеновского или гамма-излучения участками металла с дефектами и без них, называется:
- 1. радиографический**
 2. магнитный
 3. акустический
 4. физический
 5. химический
44. Контроль, основанный на обнаружении полей магнитного рассеяния, образующихся в местах дефектов при намагничивании контролируемых изделий, называется:
- 1. магнитный метод**
 2. акустический метод,
 3. радиационный метод,
 4. гидравлические испытания
 5. физический метод
45. Магнитный контроль может быть использован только для контроля изделий из ...
- 1. ферромагнитных сплавов**
 2. порошкообразных металлов
 3. диамагнетиков
 4. неметаллических материалов
 5. металлических материалов
46. Что допускается на поверхности объекта в зоне контроля после зачистки перед проведением визуального и измерительного контроля?
- 1. наличие цветов побежалости**
 2. наличие масла
 3. наличие влаги
 4. правильный ответ 1, 2 и 3
 5. нет правильного ответа
47. Высоту усиления стыкового сварного шва целесообразно измерять с помощью:
- 1. шаблона Ушерева-Маршака.**

2. линейки измерительной;
 3. микрометра;
 4. рулетки;
 5. нет верного ответа
48. Участок основного металла, не подвергшийся расплавлению, структура и свойства которого изменились в результате нагрева при сварке или наплавке, называется:
1. **зона термического влияния.**
 2. зона синеломкости
 3. переходная зона;
 4. зона сплавления;
 5. все ответы верны
49. Единица измерения величины силы света (I) в Международной системе единиц (СИ), называется...
1. **Кандела (кд)**
 2. Люмен (лм)
 3. Люкс (лк)
 4. Фотон (фт)
 5. Нет правильного ответа
50. Единица измерения величины освещённости (E) в Международной системе единиц (СИ), называется...
1. **Люкс (лк)**
 2. Люмен (лм)
 3. Фотон (фт)
 4. Кандела (кд)
 5. Нет правильного ответа
51. Способность глаза замечать мелкие «детали» на предмете наблюдения или различать их форму называется:
1. **острота зрения**
 2. разрешающая способность
 3. контрастная чувствительность
 4. видимость
 5. нет правильного ответа
52. Скорость проникновения пенетранта в несплошность, зависит от:
1. **вязкости пенетранта**
 2. состояния поверхности объекта контроля
 3. освещенности поверхности объекта контроля
 4. удельного веса пенетранта
 5. от всего перечисленного
53. Почему нельзя использовать стандартный набор дефектоскопических материалов на объекте, нагретом до высокой температуры:
1. **дефектоскопические материалы могут воспламениться или очень быстро высохнуть;**
 2. дефектоскопические материалы вызовут образование несплошностей в объекте;
 3. дефектоскопические материалы потеряют цвет и индикации не будут видны;
 4. дефектоскопические материалы не могут быть нанесены на объект равномерным тонким слоем.
 5. Все перечисленное верно
54. Что является причиной фона, появляющегося на поверхности ОК в процессе люминесцентного контроля?
1. **Недостаточная обработка очищающей жидкостью.**
 2. Чрезмерная выдержка в проявителе.
 3. Чрезмерная ультрафиолетовая облученность.

- 4. Все перечисленные факторы.
- 5. Нет верного ответа
- 55. Кто открыл пьезоэлектрический эффект

1. Пьер и Жак Кюри

- 2. А.С.Пушкин
- 3. И.Ньютон
- 4. Менделеев

- 56. Благодаря дефектоскопу можно обнаружить:

1. Всё перечисленное

- 2. Визуально невидимые очаги коррозии
- 3. Неоднородность структуры
- 4. Скрытые раковины
- 5. Полости

- 57. Ультразвук – упругие колебания с частотой

1. Более 20000 Гц

- 2. Менее 20000 Гц
- 3. От 16 до 20000 Гц
- 4. 16 Гц
- 5. Менее 16 Гц

- 58. На границе раздела двух сред, имеющих разные акустические сопротивления, могут происходить явления:

1. Все варианты 2-4 ответа верны

- 2. Отражение УЗ волны
- 3. Преломление УЗ волны
- 4. Трансформация УЗ волны
- 5. Нет верного ответа

- 59. В каком году был открыт пьезоэлектрический эффект

1. 1880 год

- 2. 1928
- 3. 1875
- 4. 1920
- 5. 1960

- 60. Диапазон толщин контролируемого материала дефектоскопом

1. От 2 до 5000мм

- 2. До 3000 мм
- 3. До 2000 мм
- 4. От 2 до 1000 мм
- 5. до 1000 мм

- 61. Угол, образуемый осью ультразвукового пучка, падающего на границу раздела двух различных сред и линией, перпендикулярной границе раздела, называется углом:

1. Падения

- 2. Отражения
- 3. Расхождения
- 4. Преломления
- 5. Смачивания

- 62. Диапазон рабочих температур дефектоскопа

1. От -20 до +45 градусов Цельсия

- 2. От +10 до +45 градусов Цельсия
- 3. От +20 до +45 градусов Цельсия
- 4. От -45 до +35 градусов Цельсия
- 5. От -10 до +55 градусов Цельсия

63. Дефектоскопия сварных соединений и основного металла изделий проводится со скоростью

1. До 2 м/с
2. До 10 м/с
3. До 1 м/с
4. От 2 до 10 м/с
5. 1 м/с

64. Как измениться длина волны ультразвука при увеличении частоты колебаний:

1. Уменьшается
2. Увеличивается
3. Изменяется в зависимости от скорости звука
4. Не изменяется
5. Нет верного ответа

65. Процесс выставления характеристик ультразвукового прибора по стандартному образцу называется:

1. калибровка
2. Выставление развертки
3. Проверка чувствительности
4. Поверка
5. Сканирование угла

66. Скорость распространения ультразвука определяется

1. Средой
2. Частотой
3. Амплитудой
4. Длиной волны
5. Периодом

67. Наибольшая скорость распространения ультразвука наблюдается в

1. Железе
2. Воздухе
3. Водороде
4. Воде
5. Вакууме

68. Затухание ультразвукового сигнала включает в себя

1. Рассеивание, отражение, поглощение
2. Рассеивание
3. Отражение
4. Поглощение
5. Рассеивание и поглощение

69. Волны Лэмба могут быть использованы для испытаний:

1. Тонких листов
2. поковок
3. штамповок
4. слитков
5. все верно

70. Стандартный образец со-3 изготовлен из какого материала ?

1. сталь
2. алюминий
3. медь
4. свинец
5. серебро

Открытые вопросы:

1. Какая частица атома несет отрицательный заряд?
Ответ: Протон
2. Как называется закон Ньютона, описывающий изменение движения при действии силы?
Ответ: Второй закон Ньютона
3. Какое устройство преобразует механическую энергию в электрическую?
Ответ: Генератор
4. Какое измерение используется для определения силы тока в электрической цепи?
Ответ: Ампер
5. Чем обусловлено явление преломления света при переходе из одной среды в другую?
Ответ: Изменением скорости
6. Какие из следующих единиц измерения используются для измерения силы тяжести?
Ответ: Ньютон
7. Как называется закон сохранения энергии, утверждающий, что энергия не может быть создана или уничтожена?
Ответ: Закон сохранения энергии
8. Что изучает термодинамика?
Ответ: Тепловые процессы
9. Какое уравнение описывает отношение между массой и энергией в теории относительности?
Ответ: Уравнение Эйнштейна
10. Что измеряется в вольтах?
Ответ: Электрическое напряжение
11. Какая единица измерения используется для измерения работы и энергии?
Ответ: Джоуль
12. Как называется явление, при котором свет расщепляется на составляющие цвета, проходя через призму?
Ответ: Дисперсия
13. Как изменяется частота звука при приближении и удалении звукового источника?
Ответ: Увеличивается при приближении и уменьшается при удалении
14. Что изучает оптика?
Ответ: Преломление и отражение света
15. Каким является излучение абсолютно черного тела?
Ответ: Испускающим и поглощающим
16. Как называется явление, при котором тело не меняет своего состояния движения или покоя?
Ответ: Закон инерции
17. Какой физической величиной измеряется сила тока?
Ответ: Ампер
18. Что изучает механика?
Ответ: Движение тел
19. Какие силы действуют в ядре атома и обеспечивают его стабильность?
Ответ: Сильные и слабые атомные силы
20. Как называется закон, утверждающий, что сила, действующая на тело, равна произведению его массы на ускорение?
Ответ: Второй закон Ньютона
21. Каким образом могут заряды взаимодействовать друг с другом?
Ответ: И притяжением, и отталкиванием
22. Какие измерения используются для характеристики электрического поля?
Ответ: Вольт
23. Что используется для измерения акустического давления, или громкости звука?
Ответ: Децибел
24. Как называется явление, при котором воздушные молекулы около нагреваемого тела

начинают двигаться быстрее, создавая разрежение?

Ответ: Конвекция

25. Какая единица используется для измерения мощности?

Ответ: Ватт

26. Какое устройство измеряет силу тока в электрической цепи?

Ответ: Амперметр

27. Как называется процесс передачи теплоты через твёрдое тело?

Ответ: Кондукция

28. Какое явление приводит к образованию молнии в грозовых облаках?

Ответ: Электростатический разряд

29. Какие измерения применяются для характеристики сопротивления в электрических цепях?

Ответ: Ом

30. Как описывается химическая реакция, сопровождающаяся поглощением тепла?

Ответ: Эндотермическая