

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический университет»
(ФГАОУ ВО «МАУ»)**

**Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине «Физика»
специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование
базовой подготовки**

Мурманск

2024

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины *ФИЗИКА*.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в виде экзамена.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
У1. определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;	<ul style="list-style-type: none">- решение задач на расчет длин световых волн с помощью дифракционной решетки- представление спектрального анализа, его практического применения- представление лазерной установки и практического применения
У2. делать выводы на основе экспериментальных данных;	<ul style="list-style-type: none">- выполнение экспериментальных задач- защита практических и лабораторных работ- выполнение тестирования- решение контрольных работ- выполнение докладов, сообщений, рефератов
У3. применять полученные знания для решения физических задач;	
У4. использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;	
У5. приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;	<ul style="list-style-type: none">- оценка обзора информации по Интернет-ресурсам, в сообщениях СМИ, научнопопулярных статьях- подготовка проектов, их защита.- подготовка презентаций, их защита

<p>У6. воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка обзора информации по Интернет-ресурсам, в сообщениях СМИ, научнопопулярных статьях - подготовка проектов, их защита. - подготовка презентаций, их защита
<p>31. смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - представление понятий физических явлений и свойств веществ - отличие гипотезы от научных теорий - формулировка законов физики и объяснение на их основе различных явлений в природе и технике - создание действующих значений ЭДС, напряжения и силы переменного тока - преобразование переменного тока с помощью трансформатора - возникновение электрического резонанса в цепи, содержащей катушку и конденсатор - производство, передача и потребление электроэнергии - превращение энергии в закрытом колебательном контуре - получение электромагнитных волн и применение их в радиосвязи и телевидении - объяснение поглощения и испускания света атомом, квантования энергии - использование лазера - описание состава атомного ядра - представление радиоактивных излучений и их воздействий на живые организмы - представление строения Солнца, планет и звезд - объяснение эволюции звезд, большого взрыва, эффекта Доплера и «разбегания галактик» - представление возможных сценарий эволюции Вселенной, образования планетных систем, Солнечной системы.
<p>32. смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определение характеристик механического движения: перемещения, скорости, ускорения - формулировка определений массы, силы, импульса, работы - представление энергетических характеристик: механической и внутренней энергии, средней кинетической энергии частиц вещества, количества теплоты - формулировка понятия абсолютной температуры - представление величины элементарного электрического заряда
<p>33. смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - формулировка законов Ньютона и применение их для описания механических процессов - представление закона всемирного тяготения и объяснение взаимодействия физических тел

<p>электромагнитной индукции, фотоэффекта;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - перечисление и формулировка законов сохранения: энергии, импульса, электрического заряда - формулировка 1 и 2 законов термодинамики и их применение для объяснения тепловых процессов формулировка закона электромагнитной индукции и применение его в работе электрических машин - формулировка 3-х законов фотоэффекта и объяснение квантовой теории света
<p>34. вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - представление современной физической картины мира на основе важных открытий ученых, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная</i>
У1. определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле;	лабораторная работа	защита лабораторных работ
У2. делать выводы на основе экспериментальных данных;	практическая работа	защита лабораторных работ
У3. применять полученные знания для решения физических задач;	практическая работа	практическое задание
У4. использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;	лабораторная работа	защита лабораторных работ
У5. приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;	теоретические вопросы	устный ответ
У6. воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.	теоретические вопросы	устный ответ
З1. смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;	теоретические вопросы	устный ответ
З2. смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;	практическая работа	устный ответ

<p>33. смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;</p>	<p>практическая работа</p>	<p>устный ответ</p>
<p>34. вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;</p>	<p>теоретические вопросы</p>	<p>устный ответ</p>

4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания									
	У1	У2	У3	У4	У5	У6	З1	З2	З3	З4
Раздел 1.										
Тема 1.1. Кинематика			ПР	УО	УО	УО	УО	ПР	УО	
Тема 1.2. Динамика			ПР	УО	УО	УО	УО	ПР	УО	УО
Тема 1.3. Законы сохранения			ПР	УО	УО	УО	УО	УО	УО	
Тема 1.4 Динамика периодического движения		ЛР	КР	КР	УО ЛР	УО	УО	УО КР	УО КР	
Раздел 2.										
Тема 2.1 Молекулярная структура вещества.			ПР	УО	УО	УО	УО			
Тема 2.2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.			ПР					УО		УО
Тема 2.3. Термодинамика			ПР					УО		
Тема 2.4 Жидкость и пар		ЛР		ЛР						
Тема 2.5 Твердое тело			КР	КР					КР	
Раздел 3.										
Тема 3.1. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.			ПР	УО	УО	УО	УО	УО ПР	УО	УО
Тема 3.2 Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов			ПР	УО	УО	УО	УО		УО	
Тема 3.3. Постоянный электрический ток.		ЛР	КР	ЛР КР						УО
Тема 3.4 Магнитное поле		ЛР	ПР	ЛР						УО
Тема 3.5. Электромагнетизм.			ПР КР	КР						
Раздел 4.										
Тема 4.1 Волновые свойства света		ЛР	ПР	ЛР						УО
Тема 4.2 Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества			КР	УО КР	УО	УО	УО		УО КР	
Раздел 5.										
Тема 5.1 Физика атомного ядра.			КР	УО КР	УО	УО	УО			
Раздел 6.										
Тема 6.1 Эволюция Вселенной.		УО		УО	УО	УО	УО			

Условные обозначения:

УО - устный ответ; **ПР** - практическая работа; **КР** - контрольная работа; **ЛР** - лабораторная работа

5. Структура контрольного задания

5.1. Практическая работа №1 «Кинематика», «Динамика»

5.1.1. Текст практической работы №1

1. В каком случае тело можно считать материальной точкой? Приведите примеры. Самолет пролетел 1 треть пути со скоростью 1100 км/ч, а оставшийся путь со скоростью 800 км/ч. Найдите среднюю скорость полета. Обоснуйте возможность принятия выбранных тел за материальные точки.
2. Мяч упал с высоты 10 м, отскочил от пола и был пойман на высоте 1,5 м. Найти путь и перемещение мяча.
3. Тело массой 2 кг, движется на восток, тормозится с постоянной силой 10 Н, направленной на запад. Чему равно и куда направлено ускорение тела?
4. Автомобиль массой 2000 кг, двигаясь на север со скоростью 90 км/ч, повернул перпендикулярно шоссе, ведущее на восток. Определить направление и модуль изменения импульса автомобиля.

5.1.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.1.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач	
32. Смысл физических величин: скорость, ускорение, масса	Определение характеристик механического движения: перемещения, скорости, ускорения Формулировка определений массы	

5.2. Практическая работа №2 «Молекулярная структура вещества», «МКТ идеального газа»
5.2.1. Текст практической работы №2

I вариант.

1 . Какова масса одного киломоля воздуха при нормальных условиях? Принять плотность воздуха равной $1,3 \text{ кг/м}^3$.

2 . Вычислить среднюю скорость молекул гелия при нормальных условиях.

№ задания	m, кг	M, кг/моль	p, Па	V, м ³	T, К
3	?	$3,2 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^6$	0,83	300
4	2,4	$4 \cdot 10^{-2}$?	0,4	200
5	0,3	$2,8 \cdot 10^{-2}$	$8,5 \cdot 10^5$?	280
6	0,16	$4 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^4$	0,83	?

II вариант.

1. Сколько молекул содержится в 1 г золота?

2. Определить среднюю квадратичную скорость молекул кислорода при температуре 20°C

№ задания	m, кг	M, кг/моль	p, Па	V, м ³	T, К
3	2	$3,2 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^6$?	300
4	?	$4 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^5$	0,4	200
5	0,3	$2,8 \cdot 10^{-2}$?	0,5	280
6	0,16	$4 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^4$	0,83	?

5.2.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.2.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач	

5.3. Практическая работа №3 «Жидкость и пар»

5.3.1. Текст практической работы №3

1. Давление водяного пара в воздухе при температуре 30°C равно 2,52 кПа. Определите относительную влажность воздуха, если давление насыщенного пара при этой температуре равно 4,2 кПа.

2. На какую высоту поднимается вода в смачиваемой ею капиллярной трубке радиусом 1,5 мм?

3. Должны ли смазочные материалы смачивать трущиеся металлы?

5.3.2. Время на подготовку и выполнение: 25 минут

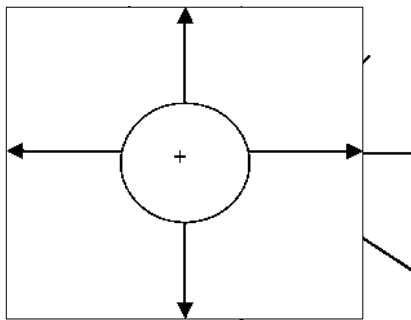
5.3.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач	

5.4. Практическая работа №4 «Силы ЭМ взаимодействия неподвижных зарядов».

5.4.1. Текст практической работы №4

1. Запишите закон Кулона, и укажите какие величины обозначены использованными вами буквами.
2. Напряженность поля А направлено на восток и равна $2 \cdot 10^5$ Н/Кл. какая сила и в каком направлении будет действовать на заряд -3 мкКл?
3. Определите ускорения электрона в точке В, если напряженность поля в этой точке равна $1,3 \cdot 10^{11}$ Н/Кл.
4. С какой силой взаимодействуют два заряда по 10 Кл каждый, находящиеся на расстоянии 5 см друг от друга?
5. Чем отличаются поля, созданные двумя заряженными телами, линии напряженности которых изображены на рисунке



А

Б

5.4.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.4.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач	
32. Смысл физической величины - элементарный заряд	Представление величины элементарного электрического заряда	

5.5. Практическая работа №5 Энергия ЭМ взаимодействия неподвижных зарядов»

5.5.1. Текст практической работы №5

Задание		Варианты ответов
I вариант	II вариант	
1. Какую работу совершит поле при перемещении заряда 20 нКл		1) 10 мкДж 2) 6 мкДж 3) 40 нДж 4) -10 мкДж
из точки с потенциалом 700 В в точку с потенциалом 200 В	из точки с потенциалом - 100 В в точку с потенциалом 400 В	
2. Найдите работу электрического поля напряженностью 1 кВ/м, если		1) 1 мкДж 2) 10^{-7} мкДж 3) -0,5 нДж 4) 0,5 мкДж
заряд -25 нКл переместили на 2 см в направлении силовой линии	заряд +25 нКл переместили на 2 см в направлении силовой линии	
3. Напряженность между двумя точками, лежащими на одной линии напряженности однородного поля, 2 кВ/м. Найдите напряженность, если		1) 80 В/м 2) 20кВ/м 3) 50кВ/м 4) 0,2 кВ/м
расстояние между точками 10 см	расстояние между точками 4 см	

5.5.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.5.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У5. Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач	

5.6. Практическая работа №6 «Магнитное поле»

5.6.1. Текст практической работы №1

1. С какой силой действует магнитное поле с индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока составляет 50 А, если длина активной части проводника составляет 0,1 м? Поле и ток перпендикулярны.

2. Определить силу, действующую на проводник длиной 0,5 м при токе силой 2 А, в магнитное поле с индукцией 0,5 Тл, если угол между направлениями вектора индукции поля и током 90° и 30°

3. Рассчитайте магнитную индукцию постоянного магнита, если:

$$F = 0,12 \text{ Н}$$

$$I = 0,5 \text{ А}$$

$$\Delta l = 0,16 \text{ м}$$

$$n = 125$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$\sin 90^\circ = 1$$

5.6.2. Время на подготовку и выполнение: 25 минут

5.6.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач	

5.7. Практическая работа №7 «ЭМ излучения».

5.7.1. Текст практической работы №7

I вариант

1. Начертите ход лучей в перископе.
2. Как изменится угол преломления света при увеличении угла падения?
3. Определите угол падения луча в воздухе на поверхность воды, если угол между преломленным лучом и отраженным от поверхности воды лучом 90° .
4. При помощи дифракционной решетки периодом 0,02 мм получено первое дифракционное изображение на расстоянии 3,6 см от центрального и расстоянии 1,8 от решетки. Найти длину световой волны.
5. Луч проходит из воды в стекло. Угол падения равен 35° . Найти угол преломления.

II вариант

1. Луч проходит из воды в стекло. Угол падения равен 45° . Найти угол преломления.
2. Как меняются кажущиеся размеры предмета в воде?
3. Свет переходит из масла в воздух. Изобразите преломленный луч.
4. Начертите ход лучей в стеклянной призме.
5. Найти наибольший порядок спектра красной линии лития с длиной волны 671 нм, если период дифракционной решетки 0,01 мм.

5.7.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.7.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач	

5.8. Теоретические вопросы

5.8.1. Текст вопросов (1 курс I полугодие)

1. Движение точки и тела.
2. Законы Ньютона.
3. Сила. Масса.
4. Закон всемирного тяготения.
5. Импульс. Закон сохранения импульса.
6. Вес тела. Невесомость.
7. Кинетическая энергия, потенциальная энергия.
8. Работа и мощность. КПД теплового двигателя.
9. Свободные и вынужденные колебания.
10. Волны. Поперечные и продольные волны.

5.8.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.8.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
32 Смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества.	Определение характеристик механического движения: перемещения, скорости, ускорения. Формулировка определений массы, силы, импульса, работы. Представление энергетических характеристик: механической и внутренней энергии, средней кинетической энергии частиц вещества. Формулировка понятия абсолютной температуры	
33 Смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса.	Формулировка законов Ньютона и применение их для описания механических процессов Представление закона всемирного тяготения объяснение взаимодействия и физических тел - перечисление и Формулировка законов сохранения: энергии, импульса.	

5.9. Теоретические вопросы

5.9.1. Текст вопросов (1 курс II полугодие)

1. Основные положения МКТ.
2. Идеальный газ.
3. Изопроцессы.
4. Работа газа.
5. Кристаллические и аморфные тела.
6. Внутренняя энергия и способы ее изменения.
7. Работа в термодинамике.
8. Первый закон термодинамике.
9. Второй закон термодинамике.
10. КПД тепловых двигателей.

5.9.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.9.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
32. Смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества.	Определение характеристик механического движения: перемещения, скорости, ускорения. Формулировка определений массы, силы, импульса, работы. Представление энергетических характеристик: механической и внутренней энергии, средней кинетической энергии частиц вещества. Формулировка понятия абсолютной температуры Представление величины элементарного электрического заряда.	
33. Смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса, электрического заряда, термодинамики.	Формулировка законов Ньютона и применение их для описания механических процессов. Представление закона всемирного тяготения и объяснение взаимодействия физических тел. - перечисление и Формулировка законов сохранения: энергии, импульса. Перечисление и формулировка законов сохранения: энергии, импульса, электрического заряда. Формулировка 1 и 2 законов термодинамики и их применение для объяснения тепловых процессов.	

5.10. Теоретические вопросы

5.10.1. Текст вопросов (2 курс I полугодие).

1. Магнитное поле.
2. Магнитная индукция.
3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.
4. Свет как электромагнитная волна.
5. Дисперсия света.
6. Интерференция света.
7. Закон отражения и преломления.
8. Волновые и корпускулярные свойства света.
9. Строение атома.
10. Строение атомного ядра.

5.10.2. Время на подготовку и выполнение: **45 минут**

5.10.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
31 Смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле.	Отличие гипотезы от научных теорий. Формулировка законов физики и объяснение на их основе различных явлений в природе и технике. Определение смысла, способа и единиц измерения основных физических величин получение переменного тока при равномерном вращении витка в однородном магнитном поле. Создание действующих значений ЭДС, напряжения и силы переменного тока. Преобразование переменного тока с помощью трансформатора. Возникновение электрического резонанса в цепи, содержащей катушку и конденсатор. Производство, передача и потребление электроэнергии. Превращение энергии в закрытом колебательном контуре. Получение электромагнитных волн и применение их в радиосвязи и телевидения	

5.11. Лабораторная работа №1 «Измерение относительной влажности воздуха»

5.11.1. Текст лабораторной работы №1

Цель: научиться измерять относительную влажность воздуха Оборудование: психрометр, психрометрическая, таблицы

Ход работы:

1. Снять показания влажного и сухого термометров: ($t_{\text{сух}} > t_{\text{вл}}$)
2. Найти разность температур, показываемых термометрами: $t = t_{\text{сух}} - t_{\text{вл}}$
3. По психрометрической, таблице определить относительную влажность

5.11.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.11.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2. Делать выводы на основе экспериментальных данных.	Защита лабораторных работ	
У4. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	Защита лабораторных работ	

5.12. Лабораторная работа №2 «Исследования периода зависимости колебаний маятника от его длины»

5.12.1. Текст лабораторной работы №2

Цель: исследовать период зависимости колебаний маятника от его длины

Оборудование: секундомер; шарик на нити; штатив.

Ход работы:

1. Собрать установку (шарик висит на расстоянии 3-5см от пола).
2. Измерить длину маятника.
3. Отклонить маятник от положения равновесия на 5-8см и отпустить его.
4. Измерить время t_n 40 полных колебаний;
5. $T_1 = t_n / n$
6. $T_1 = 2\pi \sqrt{l/g}$
7. Сравнить T_1 и T_2

5.12.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.12.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2. Делать выводы на основе экспериментальных данных.	Защита лабораторных работ	
У4. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.	Защита лабораторных работ	

5.13. Лабораторная работа №6 «Наблюдение явлений интерференции и дифракции света»

5.13.1. Текст лабораторной работы №6

Цель: экспериментально изучить явление интерференции и дифракции. Оборудование: стаканы с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой, капроновая ткань, компакт-диск, лампа накаливания, штангенциркуль, две стеклянные пластины, лезвие, пинцет, капроновая ткань.

Описание работы.

1. **Интерференция** - явление характерное для волн любой природы: механических, электромагнитных. "Интерференция волн - сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором в разных его точках получается усиление или ослабление результирующей волны". Для образования устойчивой интерференционной картины необходимы когерентные (согласованные) источники волн.

2. Когерентными называются волны, имеющие одинаковую частоту и постоянную разность фаз. условия максимумов условия минимумов, где $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$ (разность хода волн равна четному числу полуволн). Волны от источников S1 и S2 придут в точку C в одинаковых фазах и «усилят друг друга». - фазы колебаний - разность фаз $A=2X_{\max}$ - амплитуда результирующей волны, где $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm$

3;. (разность хода волн равна нечетному числу полуволн) Волны от источников S1 и S2 придут в точку C в противофазах и «погасят друг друга». - фазы колебаний - разность фаз $A=0$ - амплитуда результирующей волны.

3. Интерференционная картина - регулярное чередование областей повышенной и пониженной интенсивности света. Интерференция света - пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении двух или нескольких световых волн. Следовательно, в явлениях интерференции и дифракции света соблюдается закон сохранения энергии. В области интерференции световая энергия только перераспределяется, не превращаясь в другие виды энергии. Возрастание энергии в некоторых точках интерференционной картины относительно суммарной световой энергии компенсируется уменьшением её в других точках (суммарная световая энергия - это световая энергия двух световых пучков от независимых источников).

4. Светлые полосы соответствуют максимумам энергии, темные - минимумам.

5. **Дифракция** - явление отклонения волны от прямолинейного распространения при прохождении через малые отверстия и огибании волной малых препятствий. Условие проявления дифракции: $d < \lambda$, где d - размер препятствия, λ - длина волны. Размеры препятствий (отверстий) должны быть меньше или соизмеримы с длиной волны. Существование этого явления (дифракции) ограничивает область применения законов геометрической оптики и является причиной предела разрешающей способности оптических приборов. Дифракционная решетка - оптический прибор, представляющий собой периодическую структуру из большого числа регулярно расположенных элементов, на которых происходит дифракция света [8]. Штрихи с определенным и постоянным для данной дифракционной решетки профилем повторяются через одинаковый промежуток d (период решетки). Способность дифракционной решетки раскладывать падающий на нее пучок света по длинам волн является ее основным свойством. Различают отражательные и

прозрачные дифракционные решетки. В современных приборах применяют в основном отражательные дифракционные решетки. Условие наблюдения дифракционного максимума:

Ход работы.

ОПЫТ 1. Опустите проволочную рамку в мыльный раствор. Пронаблюдайте и зарисуйте интерференционную картину в мыльной пленке. При освещении пленки белым светом (от окна или лампы) возникает окрашивание светлых полос: вверху - синий цвет, внизу - в красный цвет. С помощью стеклянной трубки выдуйте мыльный пузырь. Пронаблюдайте за ним. При освещении его белым светом наблюдают образование цветных интерференционных колец. По мере уменьшения толщины пленки кольца, расширяясь, перемещаются вниз.

Ответьте на вопросы:

1. Почему мыльные пузыри имеют радужную окраску?
2. Какую форму имеют радужные полосы?
3. Почему окраска пузыря все время меняется?

ОПЫТ 2. Тщательно протрите стеклянные пластинки, сложите их вместе и сожмите пальцами. Из-за неидеальности формы соприкасающихся поверхностей между пластинками образуются тончайшие воздушные пустоты, дающие яркие радужные кольцеобразные или замкнутые неправильной формы полосы. При изменении силы, сжимающей пластинки, расположение и форма полос изменяются как в отраженном, так и в проходящем свете. Зарисуйте увиденные вами картинку.

Ответьте на вопросы:

1. Почему в отдельных местах соприкосновения пластин наблюдаются яркие радужные кольцеобразные или неправильной формы полосы?
2. Почему с изменением нажима изменяются форма и расположение полученных интерференционных полос?

ОПЫТ 3. Положите горизонтально на уровне глаз компакт-диск. Что вы наблюдаете? Объясните наблюдаемые явления. Опишите интерференционную картину.

ОПЫТ 4. Возьмите с помощью пинцета лезвие безопасной бритвы и нагрейте его над пламенем горелки. Зарисуйте наблюдаемую картину.

Ответьте на вопросы:

1. Какое явление вы наблюдали?
2. Как его можно объяснить?
3. Какие цвета, и в каком порядке появляются на поверхности лезвия при его нагревании?

ОПЫТ 5. Посмотрите сквозь капроновую ткань на нить горячей лампы. Поворачивая ткань вокруг оси, добейтесь четкой дифракционной картины в виде двух скрещенных под прямым углом дифракционных полос. Зарисуйте наблюдаемый дифракционный крест.

ОПЫТ 6. Пронаблюдайте две дифракционные картины при рассмотрении нити горячей лампы через щель, образованную губками штангенциркуля (при ширине щели 0,05 мм и 0,8 мм). Опишите изменение характера интерференционной картины при плавном повороте штангенциркуля вокруг вертикальной оси (при ширине щели 0,8 мм). Этот опыт повторите с двумя лезвиями, прижав их друг к другу. Опишите характер интерференционной картины

Запишите выводы. Укажите, в каких из проделанных вами опытов наблюдалось явление

интерференции? дифракции?

5.13.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.13.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2. Делать выводы на основе экспериментальных данных;	Защита лабораторных работ	
У4. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;	Защита лабораторных работ	

5.14. Контрольная работа №1 по разделу «Механика»

5.14.1. Текст контрольной работы №1

I вариант.

1. На покоящее тело массой 1 кг действует в течение 2 с сила 0,1 Н. какую скорость приобретает тело и какой путь пройдет оно за указанное время?
2. С каким ускорением движется тележка массой 20 кг под действием силы 20 Н?
3. Вычислить работу, произведенную силой 0,2 кН, если расстояние, пройденное телом по направлению действия этой силы, равно 10 м.
4. Тело массой 10 кг свободно падает с высоты 20 м из состояния покоя. Чему равна кинетическая энергия в момент удара о Землю? В какой точке траектории кинетическая энергия больше потенциальной? Соппротивлением воздуха пренебречь.
5. Маятник состоит из стального шара диаметром 4 см подвешенный на легкой нити длиной 98 см. Определить ускорение свободного падения, если период колебания маятника 2 с.

II вариант.

1. Тело массой 3 кг падает с высоты 4 м над Землей. Вычислить кинетическую энергию тела в момент, когда оно находится на высоте 10 м над Землей, и в момент падения на Землю.
2. На покоящееся тело массой 0,2 кг действует в течении 5с сила 0,1 Н. Какую скорость приобретает тело и какой путь пройдет оно за указанное время?
3. Вычислить работу, которую необходимо совершить, чтобы поднять гирию массой ; кг на высоту 0,7 м.
4. Чему равна мощность двигателя мотороллера, движущегося со скоростью 64 км/ч, при силе тяги 245 Н?
5. Тело массой 10 г на высоте 100 см. Вычислить какой потенциальной энергией будет обладать тело.

5.14.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.14.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	
У4. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	
З2. Смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия.	Формулировка определений массы, силы, импульса, работы.	
З3. Смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса	Формулировка законов Ньютона и применение их.	

5.15. Контрольная работа №2 по разделу «Молекулярная физика. Термодинамика»

5.15.1. Текст контрольной работы №2

I вариант.

1. Какова масса воздуха, занимающего объем $0,9 \text{ м}^3$ при температуре 300 К и давлении $1,710^5 \text{ Па}$?
2. Какое давление будет оказывать газ на стенки цилиндра при температуре 800 К и концентрации молекул $3,7 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$?

Вариант	Газ	p, Па	n, м ⁻³	v, м ² /с ²	m, кг
3	CO ₂	?	$1,7 \cdot 10^{26}$	810^4	$6,3 \cdot 10^{-26}$
4	O ₂	$1,810^5$	10^{24}	?	$5,3 \cdot 10^{-26}$
5	H ₂	410^4	?	$2,5 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^{-27}$

II вариант.

Под каким давлением находится газ в сосуде, если средний квадрат скорости его молекул $o \cdot 10 \text{ м/с}$, концентрация молекул $n = 3 \cdot 10 \text{ м}^{-3}$, масса каждой молекулы $m_0 = 5 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$?

В баллоне объемом $0,03 \text{ м}^3$ находится газ давлением $1,35 \cdot 10^6 \text{ Па}$ при температуре $455 \text{ }^\circ\text{C}$.

Какой объем занимает этот газ при нормальных условиях (температура 273 К , давление 101300 Па).

Вариант	m, кг	M, кг/моль	p, Па	V, м ³	T, К
3	?	$3,210^{-2}$	$1,5 \cdot 10^6$	0,83	300
4	2,4	410^{-2}	?	0,4	200
5	0,3	$2,8 \cdot 10^{-2}$	$8,310^5$?	280

При какой температуре азот, масса которого 1 г и объем 831 л , будет иметь давление 1 кПа ?

Чему равна средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы, если концентрация молекулы, если концентрация молекул $3 \cdot 10^{26} \text{ м}^{-3}$, давление газа $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$?

Вариант	m, кг	M, кг/моль	p, Па	V, м ³	T, К
3	?	410^{-2}	$2,310^6$	0,91	300
4	0,16	410^{-3}	?	0,4	200
5	0,3	$3 \cdot 10^{-2}$	910^5	?	280

5.15.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.15.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	
У4. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	
З3. Смысл физического закона, термодинамики.	Формулировка 1 и 2 законов термодинамики и их применение для объяснения тепловых процессов.	

5.16. Контрольная работа №3 по разделу «Электродинамика»

5.16.1. Текст контрольной работы №3

I вариант

1. На расстоянии нужно расположить два заряда $5 \cdot 10^{-9}$ Кл и $6 \cdot 10^{-9}$ Кл, чтобы они отталкивались друг от друга с силой $12 \cdot 10^{-5}$ Н?
2. Какое количество теплоты выделится за 10 с в проводнике сопротивлением 1 Ом при силе тока 1 А?
3. Сила тока в цепи 2 А. Сопротивление лампы равно 14 Ом. Чему равно напряжение на лампе?
4. Обмотка реостата изготовлена из никелиновой проволоки длиной 50 см и сечением 1 мм^2 . Ток в обмотке равен 6 А. Определите напряжение на зажимах реостата.
5. Определите мощность тока силой 0,5 А на участке цепи, напряжение на котором 220 В.

II вариант

1. Два одинаковых положительных заряда находятся на расстоянии 10 мм друг от друга. Они взаимодействуют силой $7,2 \cdot 10^{-4}$ Н. Как велик заряд каждого шарика.
2. Как велико количество теплоты, выделяющееся в течении 1 ч в 100 В электролампе?
3. Сопротивление обмотки амперметра 0,02 Ом. Вычислите напряжение на зажимах амперметра, если он показывает силу тока 5А.
4. Определите общее сопротивление 100 м отрезка проводника, имеющего сопротивление 2 Ом на 1 м длины.
5. Вычислите работу, совершаемую за 20 мин током мощностью 25 Вт.

5.16.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.16.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	
У4. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	

5.17. Контрольная работа №4 по разделу «Электродинамика»

5.18.1. Текст контрольной работы №4

І вариант

1.

<i>Физическая величина</i>	Магнитный поток
Что характеризует	
Условное обозначение	
Единица в СИ	
Связь с другими величинами	
Векторная или скалярная	
Способ измерения	

2. В катушке индуктивностью 5 мГн создается магнитный поток $2 \cdot 10^{-2}$ Вб. Чему равна сила тока в катушке?
3. Первичная обмотка трансформатора содержит 50 витков, вторичная - 500. Напряжение на вторичной обмотке 600 В. Чему равно напряжение на первичной обмотке?
4. Найти скорость изменения магнитного потока на соленоиде из 2000 витков при возбуждении в нем ЭДС индукции 120 В.
5. В катушке с индуктивностью 0,01 Гн проходит ток 20 А. Определите ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке при исчезновении в нем тока за 0,002 с.

ІІ Вариант

1.

<i>Физическая величина</i>	Индуктивность
Что характеризует	
Условное обозначение	
Единица в СИ	
Связь с другими величинами	
Векторная или скалярная	
Способ измерения	

2. Определите индуктивность катушки, если при силе тока 0,4 А ее магнитное поле обладает энергией $3,2 \cdot 10^{-2}$ Дж*с.
3. Магнитный поток через контур проводника сопротивлением $3 \cdot 10^{-2}$ Ом за 2с изменился на $1,2 \cdot 10^{-2}$ Вб. Найдите силу тока в проводнике, если изменение магнитного потока происходило равномерно.
4. С какой силой действует магнитное поле с индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока составляет 50 А, если длина активной части проводника составляет 0,1 м. Поле и ток взаимно перпендикулярны.
5. Трансформатор в первичной обмотке содержит 300 витков, во вторичной - 160 витков. Чему равна сила тока во вторичной обмотке, если сила тока в первичной обмотке 3 А.

5.18.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.18.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
Применять полученные знания для решения физических задач	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	
Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	

5.18. Контрольная работа №5 по разделу «Электромагнитное излучение»

5.19.1. Текст контрольной работы №5

I вариант

1. На какой угол отклонится луч от первоначального направления, упав из воздуха под углом 45° на поверхность стекла?
2. Вычислить предельный угол полного отражения для алмаза и плексигласа.
3. Электрон движется со скоростью $0,6c$. Определить импульс электрона.
4. Определить энергию фотонов, соответствующих наиболее длинным ($\lambda=0,75$ мкм) и наиболее коротким ($\lambda=0,40$ мкм) волнам видимой части спектра.
5. Работа выхода для электронов цезия $1,9$ эВ. Найти красную границу фотоэффекта для цезия.

II вариант

1. На какой угол отклонится луч от первоначального направления, упав из воздуха под углом 45° на поверхность алмаза?
2. Предельный угол полного внутреннего отражения для спирта на границе с воздухом равен 47° . Найти абсолютный показатель преломления спирта.
3. Скорость распространения света в алмазе 124000 км/с. Вычислить показатель преломления алмаза.
4. Какое давление производит световое излучение на 1 м черной поверхности, если каждую секунду эта поверхность получает 500 Дж энергии?
5. Красная граница фотоэффекта вольфрама определяется длиной волны 405 нм. Определите работу выхода электрона из вольфрама.

5.19.2. Время на подготовку и выполнение: **45 минут**

5.19.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У5 Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	
У6 Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	
ЗЗ Смысл физических законов классической механики, фотоэффекта;	Формулировка законов сохранения: энергии, импульса. Формулировка 3-х законов фотоэффекта и объяснение квантовой теории света.	

5.19. Контрольная работа №6 по разделу «Физика высоких энергий»

5.19.1. Текст контрольной работы №6

I вариант.

1. Какой изотоп образуется из ^{232}Th тория после четырех α -распадов и двух β -распадов?
2. Ядра изотопа ^{232}Th претерпевают α -распад, два β -распада и еще один α -распад? Какие ядра получаются после этого?
3. Ядро изотопа ^{211}Bi висмута получилось из другого ядра после последовательных α -распадов и β -распадов. Что это за ядра?
4. Ядро ^{216}Po полония образовалось после двух последовательных α -распадов. Из какого ядра получилось ядро полония?

II вариант.

1. Какой изотоп образуется из ^{232}Th тория после трех α -распадов и одного β -распада?
2. Ядра изотопа ^{235}U уран претерпевают α -распад, два β -распада и еще один α -распад? Какие ядра получаются после этого?
3. Ядро изотопа ^{226}Ra радий получилось из другого ядра после последовательных α -распадов и β -распадов. Что это за ядра?
4. Ядро ^{207}Pb свинец образовалось после двух последовательных α -распадов. Из какого ядра получилось ядро полония?

5.19.2. Время на подготовку и выполнение: 45 минут

5.19.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У5 Применять полученные знания для решения физических задач.	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	
У6 Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.	Выполнение экспериментальных задач. Решение контрольных работ.	