

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника**

**Наименование образовательной программы: Мехатроника и робототехника**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Физика**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бочаров Г.С.
	Идентификатор	Rb965209b-BocharovGS-8e7fe096

(подпись)

Г.С. Бочаров

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Адамов Б.И.
	Идентификатор	R2db20bbf-AdamovBI-4e0d2620

(подпись)

Б.И. Адамов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883f

(подпись)

И.В.

Меркурьев

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ИД-7 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

ИД-8 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 «Механика» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №1 «Электростатика» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа №2 «Магнетизм» (Контрольная работа)
4. Контрольная работа №2 «Термодинамика» (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ «Волновая оптика» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ «Квантовые свойства света» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ «Магнетизм-1» (Лабораторная работа)
5. Защита лабораторных работ «Механика-1» (Лабораторная работа)
6. Защита лабораторных работ «Механика-2» (Лабораторная работа)
7. Защита лабораторных работ «Механика-3» (Лабораторная работа)
8. Защита лабораторных работ «Механика-4» (Лабораторная работа)
9. Защита лабораторных работ «Механика-5» (Лабораторная работа)
10. Защита лабораторных работ «Термодинамика-1» (Лабораторная работа)
11. Защита лабораторных работ «Термодинамика-2» (Лабораторная работа)
12. Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания» (Лабораторная работа)
13. Защита лабораторных работ «Электростатика-1» (Лабораторная работа)
14. Защита лабораторных работ «Электростатика-2» (Лабораторная работа)
15. Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики» (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %									
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9
	Срок КМ:	2	4	6	8	10	12	16	11	15

Механика									
Поступательное движение	+	+	+					+	
Вращательное движение				+	+			+	
Молекулярная физика и термодинамика									
Молекулярная физика и термодинамика						+	+		+
Вес КМ:	8	8	8	8	8	8	8	22	22

### 3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	12	16	11	15
Электричество							
Электричество		+	+			+	
Магнетизм, колебания и волны							
Магнетизм				+			+
Колебания и волны					+		
Вес КМ:		12	12	12	12	26	26

### 4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Оптика					
Оптика		+	+		
Элементы квантовой механики и атомной физики					
Элементы квантовой механики и атомной физики				+	+
Вес КМ:		25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-7 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	<p>Знать:</p> <p>основные законы физики магнитных явлений</p> <p>основные законы теории электричества</p> <p>основные законы молекулярной физики и термодинамики</p> <p>основные законы классической механики</p> <p>Уметь:</p> <p>применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач</p> <p>применять физические законы теории электричества для решения типовых задач</p> <p>применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач</p> <p>применять физические</p>	<p>Защита лабораторных работ «Механика-1» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Механика-2» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Механика-3» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Термодинамика-1» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Термодинамика-2» (Лабораторная работа)</p> <p>Контрольная работа №1 «Механика» (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №2 «Термодинамика» (Контрольная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Электростатика-1» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Электростатика-2» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Магнетизм-1» (Лабораторная работа)</p> <p>Контрольная работа №1 «Электростатика» (Контрольная работа)</p> <p>Контрольная работа №2 «Магнетизм» (Контрольная работа)</p>

		законы механики для решения типовых задач	
ОПК-1	ИД-8 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	<p>Знать:</p> <p>основные законы теории колебаний и волн</p> <p>элементарные основы квантовой механики и основные законы атомной физики</p> <p>основные законы волновой и квантовой оптики</p> <p>методы обработки результатов измерения физических величин</p> <p>Уметь:</p> <p>применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений</p> <p>строить математические модели физических явлений</p> <p>применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач</p> <p>представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц</p> <p>применять элементарные основы квантовой</p>	<p>Защита лабораторных работ «Механика-4» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Механика-5» (Лабораторная работа)</p> <p>Контрольная работа №1 «Механика» (Контрольная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Электростатика-1» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Электростатика-2» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания» (Лабораторная работа)</p> <p>Контрольная работа №1 «Электростатика» (Контрольная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Волновая оптика» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Квантовые свойства света» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики» (Лабораторная работа)</p>

		механики и физические законы атомной физики для решения типовых задач	
--	--	--	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### 2 семестр

#### КМ-1. Защита лабораторных работ «Механика-1»

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 8

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

#### Краткое содержание задания:

Проверка знания методов обработки результатов измерения физических величин и умения их использовать

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные законы классической механики	1. Как определяется абсолютная погрешность косвенного измерения?
Уметь: применять физические законы механики для решения типовых задач	1. Выведите формулу расчета погрешности косвенного измерения.

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### КМ-2. Защита лабораторных работ «Механика-2»

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 8

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

#### Краткое содержание задания:

Проверка знания основных законов механики поступательного движения и умения их использовать для решения задач

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные законы	1. Сформулируйте законы Ньютона.
------------------------	----------------------------------



классической механики	
Уметь: применять физические законы механики для решения типовых задач	1. Математический маятник представляет собой маленький брусок массой $m_1 = 3$ кг, подвешенный на нити длиной $l = 2,5$ м. В брусок попадает пуля массой $m_2 = 10$ г, летящая горизонтально, и застревает в нем, после чего маятник отклоняется на угол $\alpha = 25^\circ$ . Найдите первоначальную скорость пули $v_0$ .

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. Защита лабораторных работ «Механика-3»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 8

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

**Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов механики поступательного движения и умения их использовать для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные законы классической механики	1. Сформулируйте закон сохранения импульса. Выполняется ли он при столкновении двух шаров?
Уметь: применять физические законы механики для решения типовых задач	1. Два малых пластилиновых шарика, массы которых равны $m_1 = 0,1$ кг и $m_2 = 0,2$ кг, подвешены на нитях одинаковой длины $l = 1$ м так, что они соприкасаются. Первый шарик отклонили от положения равновесия на угол $\alpha = 90^\circ$ и отпустили. На какую высоту поднимутся шарики после абсолютно неупругого удара?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

#### **КМ-4. Защита лабораторных работ «Механика-4»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 8**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

**Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов механики вращательного движения и умения их использовать для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы обработки результатов физических величин измерения	1. Напишите основное уравнение динамики вращательного движения применительно к физическому маятнику. Моменты каких сил необходимо учесть?
Уметь: представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц	1. При помощи шкива радиусом $r$ груз $m$ связан идеальной нитью с массивным маховиком, представляющим собой диск массой $M$ и радиусом $R$ . Определите ускорение груза при движении системы.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

#### **КМ-5. Защита лабораторных работ «Механика-5»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 8**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

**Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов механики вращательного движения и умения их использовать для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы обработки результатов измерений физических величин	1. Что называется моментом инерции тела? Дайте подробную характеристику этой величины.
Уметь: представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц	1. На массивный блок, насаженный на неподвижную ось, намотана нерастяжимая нить, к концу которой прикреплен груз массой $m$ . Ускорение груза при движении оказалось равным $a = 2 \text{ м/с}^2$ . Найдите массу блока, считая его сплошным однородным цилиндром. 2. Найдите момент инерции маятника Обербека, если известно, что за время $t$ груз на нити прошел расстояние $h$ . Масса груза на нити – $m$ , радиус шкива – $R$ .

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-6. Защита лабораторных работ «Термодинамика-1»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 8

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

**Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов молекулярной физики и термодинамики и умения их использовать для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные законы молекулярной физики и термодинамики	1. Сформулируйте определение молярной теплоемкости газа.
Уметь: применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач	1. Кислород, массой $m = 0,32 \text{ кг}$ адиабатически расширили так, что температура газа понизилась от $T_1 = 400 \text{ К}$ до $T_2 = 300 \text{ К}$ , затем изохорически нагрели до первоначальной температуры. Найдите

	изменение внутренней энергии, работу газа и количество подведенной теплоты
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**КМ-7. Защита лабораторных работ «Термодинамика-2»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 8

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

**Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов молекулярной физики и термодинамики и умения их использовать для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные законы молекулярной физики и термодинамики	1. Почему процесс кристаллизации происходит при постоянной температуре?
Уметь: применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач	1. Один моль идеального газа расширяется по закону $pV^{1,4} = const$ так, что его объем увеличивается в $n = 2$ раза. Начальная температура газа $T_1$ . Определите температуру газа $T_2$ после расширения. Изобразите процесс графически на диаграмме ( $p - V$ ).

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### КМ-8. Контрольная работа №1 «Механика»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 22

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение письменной работы по билетам.

**Краткое содержание задания:**

Проверка умения использовать законы механики для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: применять физические законы механики для решения типовых задач	1. Маховик со шкивом могут вращаться без трения относительно горизонтальной оси. Момент инерции системы маховик-шкив относительно оси вращения $I_0 = 0,5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ . На шкив радиусом $R = 4 \text{ см}$ намотана нить, к концу которой привязан груз массой $m = 500 \text{ г}$ . Груз устанавливают на высоте $h = 1 \text{ м}$ от пола. Сколько оборотов в секунду будет делать маховик в тот момент, когда груз коснется пола?
Уметь: представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц	1. Человек стоит на скамье Жуковского, вращающейся с частотой $n = 0,5 \text{ об/с}$ и держит однородный стержень длиной $l = 1,5 \text{ м}$ и массой $m = 3 \text{ кг}$ так, что стержень перпендикулярен оси вращения, а его центр масс находится на оси вращения. Какой станет скорость вращения системы, если человек совместит стержень с осью вращения? Какая работа при этом будет совершена? Момент инерции человека и скамьи относительно оси вращения $I_0 = 1,6 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ .

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### КМ-9. Контрольная работа №2 «Термодинамика»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 22

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение письменной работы по билетам.

**Краткое содержание задания:**

Проверка умения использовать законы молекулярной физики и термодинамики для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач	1. Какое количество теплоты отводится от газа при изобарном охлаждении $m = 0,1$ кг гелия от температуры $t_1 = 200^\circ \text{C}$ до $t_2 = 27^\circ \text{C}$ ? Молярная масса гелия $m = 0,004$ кг/моль, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль·К).
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**3 семестр**

**КМ-1. Защита лабораторных работ «Электростатика-1»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 12

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

**Краткое содержание задания:**

Проверка знания методов измерения электрических величин и обработки результатов измерений и умения их использовать

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные законы теории электричества	1. Как связаны между собой амплитудное и действующее напряжение?
Уметь: применять физические законы теории электричества для решения типовых задач	1. Проведите статистическую обработку результатов прямых измерений.
Уметь: применять методы теоретического и	1. По экрану осциллографа определено, что период сигнала составляет 6,2 дел. Коэффициент развертки

экспериментального исследования физических явлений	по горизонтальной оси $Xm = 0,1$ мс/дел. Определите период и частоту колебаний.
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**КМ-2. Защита лабораторных работ «Электростатика-2»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

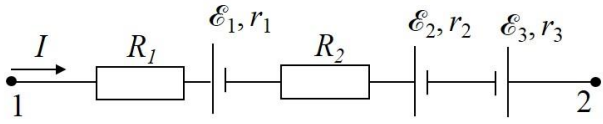
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 12

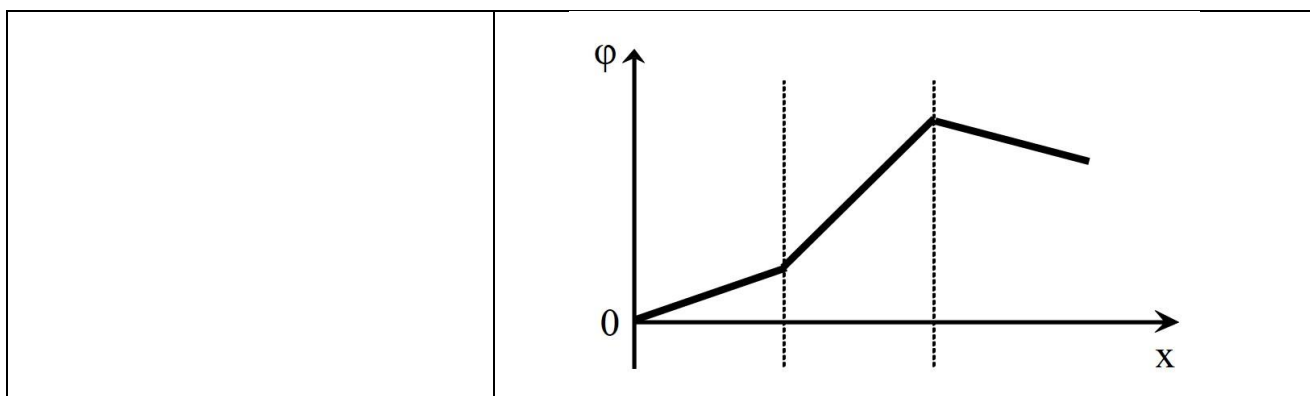
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

**Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов электростатики и умения их использовать для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные законы теории электричества	1. Запишите выражение дифференциальной связи между вектором напряженности электростатического поля и потенциалом? В чем заключается ее физический смысл?
Уметь: применять физические законы теории электричества для решения типовых задач	1. Найдите разность потенциалов между точками 1 и 2. 
Уметь: применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений	1. По графику зависимости потенциала от координаты постройте качественно график зависимости проекции вектора напряженности от координаты. Поясните построения.



**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. Защита лабораторных работ «Магнетизм-1»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 12

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

**Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов магнетизма и умения их использовать для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные законы физики магнитных явлений	1.Сформулируйте закон Ампера.
Уметь: применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач	1.По бесконечно длинному проводу, согнутому под углом 60°, течет ток I. Определите магнитную индукцию поля в точке, лежащей на биссектрисе угла на расстоянии a от его вершины.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*



*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

#### **КМ-4. Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 12**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

**Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов по теме “Электромагнитные колебания” и умения их использовать для решения задач.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные законы теории колебаний и волн	1.Как зависит вид резонансной кривой для силы тока в контуре от его сопротивления?
Уметь: строить математические модели физических явлений	1.По графику затухающих колебаний определите коэффициент затухания и логарифмический декремент.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

#### **КМ-5. Контрольная работа №1 «Электростатика»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 26**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение письменной работы по билетам.

**Краткое содержание задания:**

Проверка умения использовать законы электростатики для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: применять физические законы теории электричества для решения типовых задач	1. Сферический конденсатор ( $R1$ и $R2$ известны) заряжен до разности потенциалов $U$ и отключен от источника. Найдите изменение емкости конденсатора и работу, совершаемую внешними силами при заполнении конденсатора диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью $\epsilon$ .
Уметь: применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений	1. Заряд $Q$ равномерно распределен по кольцу радиуса $R$ , выполненному из тонкой проволоки. На оси кольца на расстоянии $z$ от его центра находится точечный заряд $q$ . Найдите силу, действующую со стороны кольца на точечный заряд.

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 85**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 60**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено***КМ-6. Контрольная работа №2 «Магнетизм»****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 26**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение письменной работы по билетам.**Краткое содержание задания:**

Проверка умения использовать законы магнетизма для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач	1. Длинный коаксиальный кабель состоит из сплошного проводника радиусом $R1$ и полый тонкостенной оболочки радиусом $R2 > R1$ . Эта двухпроводная система обтекается током $I$ . Плотность тока по сечению сплошного проводника постоянна. Определите значения магнитной индукции в зависимости от радиальной координаты $r$ и постройте график зависимости $B(r)$
--	--

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### **4 семестр**

#### **КМ-1. Защита лабораторных работ «Волновая оптика»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

#### **Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов волновой оптики и умения их использовать для решения задач

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные законы волновой и квантовой оптики	1.Какое явление называется дифракцией света?
Уметь: применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач	1.Период дифракционной решетки $d = 5$ мкм. На решетку нормально падает свет с длиной волны $\lambda = 0,5$ мкм. Какого наибольшего порядка максимум можно получить на такой решетке?

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 65

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-2. Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

**Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов волновой оптики и умения их использовать для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные законы волновой и квантовой оптики	1.Что определяет наибольший порядок главного максимума, который можно наблюдать на дифракционной решетке?
Уметь: применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач	1.Найдите связь между фазовой скоростью $v$ и групповой скоростью $u$ , если закон дисперсии имеет вид: $v = bk$ ( $b$ – постоянная, $k$ – волновое число)

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-3. Защита лабораторных работ «Квантовые свойства света»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

**Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов квантовых свойств света и умения их использовать для решения задач

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: элементарные основы квантовой механики и основные законы атомной физики	1.Нарисуйте примерный вид вольтамперной характеристики фотоэлемента. Почему происходит насыщение фототока?
Уметь: применять элементарные основы квантовой механики и физические законы атомной физики для решения типовых задач	1.Температура $T$ абсолютно черного тела равна 5000 К. На какую длину волны приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости?

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-4. Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос по билетам

#### **Краткое содержание задания:**

Проверка знания основных законов квантовой механики и атомной физики и умения их использовать для решения задач

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: элементарные основы квантовой механики и основные законы атомной физики	1. Почему для наблюдения дифракционных колец в установке лабораторной работы № 57 использована поликристаллическая плёнка, а не монокристалл?
Уметь: применять элементарные основы квантовой механики и физические законы атомной физики для решения типовых задач	1. Какая длина волны излучения соответствует переходам между уровнями с $n = 5$ и $n = 2$ ?

#### **Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. В сосуде находятся 0,1 моль углекислого газа и 6,4 г кислорода при температуре 400 К и давлении 0,1 МПа. Определите: объем сосуда; парциальное давление кислорода; внутреннюю энергию смеси газов; эффективную молярную массу смеси газов.
2. Ускорение материальной точки; нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематический закон движения материальной точки в случае постоянного ускорения. Движение тел в поле силы тяжести. Границы применимости классического способа описания движения точки.
3. Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории. Дайте определение понятию «идеальный газ». Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории для давления идеального газа.

### Процедура проведения

1. Студент получает билет. 2. Готовиться к ответу в течение 1 часа, делая необходимые записи в листе ответа. 3. Отвечает на вопросы экзаменатору.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-7<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

### Вопросы, задания

- 1.1. Энтропия. Основные свойства энтропии.
2. Газ находится в металлическом тонкостенном цилиндре под поршнем. Газ сжимают в два раза в первом случае медленно, во втором – быстро. В каком случае конечная температура выше?
3. На скамье Жуковского стоит человек и держит в руке за ось велосипедное колесо, вращающееся вокруг своей оси с частотой 5 об/с. Ось колеса расположена вертикально и совпадает с осью скамьи Жуковского. С какой скоростью  $\omega_2$  станет вращаться скамья, если повернуть колесо вокруг горизонтальной оси на угол  $\alpha=180^\circ$ ? Момент инерции человека и скамьи  $J$  равен 2,5 кг·м<sup>2</sup>, момент инерции колеса  $J_0=0,5$  кг·м<sup>2</sup>. Какую работу совершил человек?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Момент импульса системы материальных точек сохраняется.....

Ответы:

- 1) если сумма работ непотенциальных сил равна нулю
- 2) если сумма работ потенциальных сил равна нулю
- 3) если сумма моментов внешних сил равна нулю
- 4) в незамкнутой системе  
Верный ответ: 3) если сумма моментов внешних сил равна нулю

2. Абсолютная температура нагревателя в цикле Карно  $T_H=500\text{K}$ , абсолютная температура холодильника  $T_H=300\text{K}$ . Определите коэффициент полезного действия цикла.

Ответы:

20%

40%

60%

100%

Верный ответ: 40%

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

### **3 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### **Пример билета**

1. По двум шинам, расположенным в одной плоскости с длинным прямолинейным проводом с силой тока  $I$  параллельно проводу скользит проводник длиной  $l$  со скоростью  $u$ . Концы шин замкнуты на сопротивление  $R$ . Расстояние от ближайшей шины до провода  $x$ . Пренебрегая сопротивлением шин и проводника, определите силу индукционного тока и его направление.
2. Электрический заряд и его основные свойства. Напряженность. Принцип суперпозиции и примеры его применения. Сила, действующая в электрическом поле на точечный и распределенный заряд.
3. Вынужденные электромагнитные колебания. Явление резонанса (для последовательного колебательного контура).

### **Процедура проведения**

1. Студент получает билет.
2. Готовиться к ответу в течение 1 часа, делая необходимые записи в листе ответа.
3. Отвечает на вопросы экзаменатору.

## ***I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины***

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-7<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма

### **Вопросы, задания**

- 1.1. Энергия электрического поля, объемная плотность энергии. Расчет энергии поля, созданного заряженной сферой радиусом  $R$  с зарядом  $Q$ .
2. Закон полного тока в вакууме (формулировка).
3. Определите индуктивность единицы длины коаксиального кабеля. Радиус центральной жилы  $R_1=1$  мм, радиус основания цилиндрической оболочки  $R_2=5$  мм. Полем внутри жилы пренебречь.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Диэлектрическая проницаемость среды показывает...

Ответы:

Во сколько раз напряженность электростатического поля в вакууме больше напряженности в веществе

Во сколько раз модуль электрического смещения электростатического поля в веществе больше напряженности в вакууме

Во сколько раз модуль электрического смещения электростатического поля в веществе больше модуля электрического смещения в вакууме

Верный ответ: Во сколько раз напряженность электростатического поля в вакууме больше напряженности в веществе

2. По полному металлическому бесконечно длинному цилиндру течёт ток силой  $I$ . Модуль индукции магнитного поля внутри цилиндра в зависимости от расстояния от его центра...

Ответы:

Возрастает

Убывает

Убывает обратно пропорционально расстоянию

Равен нулю во всех точках

Верный ответ: Равен нулю во всех точках

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 65*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.



### **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

#### **4 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

#### **Пример билета**

1. Какие источники излучения называют когерентными? Дайте определение понятиям когерентность, временная когерентность, пространственная когерентность.
2. Два когерентных источника, расположенных на одинаковом расстоянии  $L = 4$  м от экрана испускают монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 400$  нм. Расстояние между источниками  $d = 1$  мм. Найдите расстояние между соседними максимумами освещенности.

#### **Процедура проведения**

- студент получает билет для подготовки ответа; - студент готовит ответ по вопросам билета в течение не менее 30 минут, делая необходимые записи на листе подготовки ответа; - преподаватель устно опрашивает студента по вопросам билета, задавая при необходимости дополнительные вопросы

#### **I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины**

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-8<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

#### **Вопросы, задания**

- 1.1. Волновое уравнение. Плоские монохроматические волны: длина волны, частота, волновой вектор. Электромагнитные волны: поляризация, поток энергии, интенсивность.
2. Кольца Ньютона наблюдают в отраженном свете с длиной волны  $\lambda = 400$  нм при помощи линзы радиусом  $R = 25$  мм. Определите номер  $m$  темного кольца, если его радиус  $rm = 0.3$  мм.
  - 2.1. Прохождение электромагнитных волн через границу раздела двух сред. Скачок фазы при отражении от оптически более плотной среды.
  2. Определите угол между направлениями на 2-й и 4-й максимумы дифракционной картины, если длина волны света  $l=0,6$  мкм, ширина щели  $b=0,1$  мм. (Рассмотрите случай нормального падения.)

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Когерентные источники

Ответы:

Имеют большую мощность,  
Излучают в инфракрасном диапазоне,  
Излучают волны с постоянной во времени разностью фаз,  
Имеют сплошной спектр излучения

Верный ответ: Излучают волны с постоянной во времени разностью фаз

2. При дифракции

Ответы:

Выполняются законы геометрической оптики,

Не выполняются законы геометрической оптики,  
Наблюдается испускание электронов из металла,  
Происходят фазовые превращения облучаемого вещества  
Верный ответ: Не выполняются законы геометрической оптики

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнены все работы согласно текущему контролю успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Не выполнена одна и более работы согласно текущему контролю успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».