

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение**

**Наименование образовательной программы: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**


**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Физика**

**Москва  
2023**

## 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	Митрохова О.М.
	Идентификатор	R1d0f453c-FichoriakOM-ee811867


(подпись)

О.М.  
Митрохова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Грибин В.Г.
	Идентификатор	R44612ca0-GribinVG-8231e2ff

(подпись)

В.Г. Грибин

(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-3 способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ИД-5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

ИД-6 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

2. ОПК-6 способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок

ИД-1 Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения

ИД-2 Выполняет измерения физических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность

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	9	15
Механика										
Поступательное движение	+	+	+							
Вращательное движение					+	+			+	
Молекулярная физика и термодинамика										
Молекулярная физика и термодинамика							+	+		+
Вес КМ:	8	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	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	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-3	ИД-5 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	<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 «Механика-4» (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторных работ «Механика-5» (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-3	ИД-6 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Знать: элементарные основы квантовой механики и основные законы атомной физики основные законы волновой и квантовой оптики Уметь: применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач	Защита лабораторных работ «Волновая оптика» (Лабораторная работа) Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» (Лабораторная работа) Защита лабораторных работ «Квантовые свойства света» (Лабораторная работа) Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики» (Лабораторная работа)
ОПК-6	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения	Знать: методы измерения физических величин Уметь: строить математические модели физических явлений	Защита лабораторных работ «Магнетизм-1» (Лабораторная работа) Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания» (Лабораторная работа) Контрольная работа №2 «Магнетизм» (Контрольная работа)
ОПК-6	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Выполняет измерения физических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность	Знать: способы оценки погрешностей измерения физических величин Уметь: строить математические модели физических явлений в области механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма	Защита лабораторных работ «Механика-1» (Лабораторная работа) Защита лабораторных работ «Механика-2» (Лабораторная работа) Защита лабораторных работ «Механика-3» (Лабораторная работа) Защита лабораторных работ «Электростатика-1» (Лабораторная работа) Защита лабораторных работ «Электростатика-2» (Лабораторная работа) Контрольная работа №1 «Электростатика» (Контрольная работа)

## 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.Сформулируйте правила записи результатов физических измерений.
Знать: способы оценки погрешностей физических величин измерения	1.Как определяется абсолютная погрешность прямого 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.Нарисуйте схему установки, укажите все
------------------------	--

классической механики	действующие на каждое тело системы силы.
Знать: способы оценки погрешностей физических величин измерения	1.Сформулируйте определение силы трения покоя, силы трения скольжения.

**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.Какой удар называют абсолютно упругим, абсолютно неупругим? Какой удар шаров осуществляется в данной лабораторной работе?
Знать: способы оценки погрешностей физических величин измерения	1.Почему оба груза в установке движутся с одинаковым ускорением?

**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:**

Уметь: применять физические законы механики для решения типовых задач	1. На горизонтальную ось насажены маховик и легкий шкив радиусом $r$ . На шкив намотана нить, к концу которой привязан груз массой $m$ . Опускаясь равноускоренно, груз прошел расстояние $s$ за время $t$ . Определить момент инерции $I$ маховика.
---	--

#### **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:**

Уметь: применять физические законы механики для решения типовых задач	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.
------------

**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. Нарисуйте графики процессов, происходящих в установке после открывания клапана. Напишите уравнения этих процессов
Уметь: применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач	1. Один моль аргона, взятого при температуре $T = 300$ К, совершает последовательно изотермический и изобарный процессы, в результате чего температура газа падает вдвое, а давление – втрое. Найдите начальный объем газа, если конечный объем равен $V = 1$ м <sup>3</sup> .

**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.Объясните явление внутреннего трения в жидкости с точки зрения молекулярно-кинетической теории?
Уметь: применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач	1.В результате адиабатного расширения $m = 0,4$ кг аргона вдвое его температура стала равна $T = 500$ К. Определите начальное давление газа, если его начальный объем равен $V = 1$ м <sup>3</sup> .

**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.По наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$ , скатывается без скольжения диск. Определите ускорение центра масс
---	--

	диска. При каких значениях коэффициента трения между диском и наклонной плоскостью тело скатывается без проскальзывания?
--	--

**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.Найдите кинетическую энергию поступательного движения всех молекул азота, занимающих при давлении $p = 0,2 \times 10^5$ Па объем $V = 5$ литров.
--	--

**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 с помощью осциллографа измерить период колебаний?
Уметь: применять физические законы теории электричества для решения типовых задач	1. По экрану осциллографа определено, что период сигнала составляет 6,2 дел. Коэффициент развертки по горизонтальной оси $Xm = 0,1$ мс/дел. Определите период и частоту колебаний.
Уметь: строить математические модели физических явлений в области механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма	1. Запишите результат измерения в стандартном виде.

**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

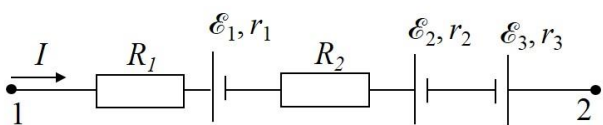
**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 12

**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. Сформулируйте определение электроемкости уединенного проводника. От каких параметров зависит ее значение?
Уметь: применять физические законы теории электричества для решения типовых задач	1. Выведите выражение для определения электроемкости батареи из параллельно соединенных конденсаторов.
Уметь: строить математические модели физических явлений в области механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма	1. Найдите разность потенциалов между точками 1 и 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***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 определение силы Лоренца.
Уметь: применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач	1. По бесконечно длинному проводу, согнутому под углом $60^\circ$ , течет ток $I$ . Определите магнитную индукцию поля в точке, лежащей на биссектрисе угла на расстоянии $a$ от его вершины.
Уметь: строить математические модели физических явлений	1. Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией $\vec{B}$ так, что его скорость $\vec{v}$ образует с направлением поля угол $\alpha$ . Определите радиус винтовой линии, по которой будет двигаться

**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: методы измерения физических величин

1.Сформулируйте определение логарифмического декремента. От чего зависит его величина?

**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. Две бесконечные плоскости расположены на расстоянии $d$ и равномерно заряжены с поверхностными плотностями зарядов $s_1 = s$ и $s_2 = -2s$ . Между ними находится слой диэлектрика ( $\epsilon = 2$ ) толщиной $d/2$ , вплотную прилегающий к первой плоскости. Ось $x$ перпендикулярна плоскостям, начало координат совпадает с первой плоскостью. Определите и постройте на графиках зависимости $Dx(x)$ , $Ex(x)$ , $Px(x)$ , $j(x)$ , приняв $j(0) = 0$ . Определите поверхностную плотность зарядов на боковых поверхностях диэлектрика.
Уметь: строить математические модели физических явлений в области механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма	1. Тонкая бесконечно длинная нить равномерно заряжена с линейной плотностью заряда $\tau$ и окружена коаксиальным бесконечно длинным цилиндрическим слоем из диэлектрика с относительной диэлектрической проницаемостью $\epsilon$ , (внутренний радиус слоя $R_1$ , наружный – $R_2$ ). Найдите и постройте на графиках зависимости $Dr(r)$ , $Er(r)$ , $j(r)$ , приняв $j(R_1) = 0$ . Определите поверхностную плотность связанного заряда на внешней поверхности диэлектрика.

**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. Между двумя проводниками двухпроводной линии с током силой $I$ в одной плоскости с ними расположены симметрично относительно проводов две шины, замкнутые с одной стороны на сопротивление $R$ . Расстояние от каждой шины до ближайшего провода $a$ . По шинам скользит с постоянной скоростью $v$ стержень длиной $l$ . Определите: силу и направление тока в контуре; внешнюю силу, которую необходимо приложить к стержню для такого движения
Уметь: строить математические модели физических явлений	1. Обмотка тороидальной катушки квадратного сечения со стороной $a$ и внутренним радиусом $R_0$ обтекается током $I$ . Число витков обмотки $N$ . Определите энергию магнитного поля, сосредоточенную в катушке

**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	1. Приведите оптическую схему наблюдения колец

законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач	Ньютона в отраженном свете. Выведите выражение для радиусов темных колец
--	--

**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.Какие источники света называют когерентными?
Уметь: применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач	1.При вращении анализатора интенсивность прошедшего света менялась в 2 раза. Определите степень поляризации падающего света

**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.Сформулируйте закон Кирхгофа. Соотношение между какими физическими величинами он устанавливает?
--	---

**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.От какого уровня принято отсчитывать энергию электронных уровней? Нарисуйте качественно диаграмму уровней энергии атома водорода
--	--

**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-5<sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

### 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. При движении тела вдоль оси  $X$ , координата тела меняется по закону:  $x = 300 + 30t - 3t^2$ . Определите начальную скорость тела.

Ответы:

- 1) 10 м/с                      2) 20 м/с                      3) 30 м/с                      4) 40 м/с

Верный ответ: 3) 30 м/с

2. В адиабатном процессе количество теплоты, подведенное к идеальному газу

Ответы:

- Отрицательно  
Положительно

Равно нулю  
Равно работе, совершенной газом  
Верный ответ: Равно нулю

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения

### Вопросы, задания

- 1.1. Азот изобарически расширяется от объема 3 л до объема 5 л при давлении 0,3 МПа, а затем изохорно охлаждается до давления 0,1 МПа. *Определите:* изменение внутренней энергии газа за весь процесс; работу газа; количество подведенной теплоты в этом процессе.
2. Внутренние и внешние силы системы материальных точек. Импульс материальной точки и импульс системы материальных точек. Импульс силы. Закон сохранения импульса для материальной точки и для системы материальных точек.
3. Запишите барометрическую формулу и поясните ее физический смысл.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как изменилось давление идеального газа, если при постоянном объеме абсолютная температура увеличилась в два раза?

Ответы:

- Уменьшилась в 2 раза
- Увеличилась в 2 раза
- Увеличилась в 4 раза
- Уменьшилась в 4 раза

Верный ответ: Увеличилась в 2 раза

2. При изохорном нагревании идеального одноатомного газа он получил количество теплоты, равное 250 Дж. Внутренняя энергия при этом:

Ответы:

- Не изменилась
- Увеличилась на 250 Дж
- Уменьшилась на 150 Дж
- Увеличилась на 350 Дж

Верный ответ: Увеличилась на 250 Дж

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-6</sub> Выполняет измерения физических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность

### Вопросы, задания

- 1.1. КПД теплового двигателя. Сформулируйте теорему Карно.
2. После толчка груз математического маятника движется по окружности, лежащей в горизонтальной плоскости. Сохраняется ли импульс тела или проекция импульса на какое-либо направление? Соппротивлением воздуха пренебречь.
3. Через блок перекинута идеальная нить, к концам которой прикреплены грузы  $m_1$  и  $m_2$ , ( $m_1 > m_2$ ). Система приводится в движение. Ускорение каждого из грузов равно  $a$ . Определите массу блока. Блок считать сплошным однородным круговым цилиндром, трением пренебречь.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Импульс системы материальных точек сохраняется.....

Ответы:

- 1) в декартовой системе координат

- 2) в замкнутой системе
- 3) в сферической системе координат
- 4) в незамкнутой системе

Верный ответ: 2) в замкнутой системе

2. Идеальный газ совершает политропный процесс  $PV^n = \text{const}$  с показателем политропы .  
При расширении газа

Ответы:

Температура уменьшается

Температура остаётся постоянной

Объём не изменяется

Давление не изменяется

Верный ответ: Температура остаётся постоянной

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения задания: 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 задания: 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 задания: 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 экзаменационной составляющих.

### 3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

1. Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Пример расчета емкости конденсатора.
2. Закон полного тока для магнитного поля в веществе (формулировка).
3. Протон и электрон, обладающие одинаковой скоростью, влетают в однородное магнитное поле, магнитная индукция которого  $B$  направлена перпендикулярно к скорости  $u$ . Определите отношение радиусов окружностей, которые будут описывать протон и электрон ( $q_p = -q_e$ ; ;  $m_p = 2000 m_e$ ).

## 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-5<sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

#### Вопросы, задания

- 1.1. Расчет магнитной индукции методом суперпозиции. Магнитное поле на оси кругового витка с током и на оси соленоида конечной длины с током.
2. Затухающие электрические колебания. Характеристики затухающих колебаний.
3. В вакууме имеется шаровое скопление зарядов радиусом  $R$ , равномерно распределенных по объему с объемной плотностью  $\rho$ . Найдите закон изменения напряженности и потенциала вдоль радиальной оси  $r$ . Постройте графики  $E(r)$  и  $\varphi(r)$ . Вычислите потенциал поверхности шара. Принять  $\varphi(\infty) = 0$ .

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В поле точечного заряда  $Q$  находится заряд  $q$ . Как нужно перемещать заряд  $q$ , чтобы действующая на него сила Кулона не совершала работы?

Ответы:

- по прямой линии от заряда  $Q$
- по прямой линии к заряду  $Q$
- под произвольным углом к силовой линии поля заряда  $Q$
- по дуге окружности, центр которой совпадает с  $Q$

Верный ответ: по дуге окружности, центр которой совпадает с  $Q$

2. Два бесконечно длинных параллельных проводника расположены на расстоянии  $a$  друг от друга. Направление тока в проводниках одинаково. При увеличении расстояния между проводниками

Ответы:

- Работа силы Ампера отрицательна
- Работа силы Ампера положительна
- Сила Ампера не совершает работы
- Работа силы Ампера может быть и положительна и отрицательна

Верный ответ: Работа силы Ампера отрицательна

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения

#### 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. Поле внутри жилы пренебречь.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Линии индукции магнитного поля



Ответы:

Направлены в сторону убыли потенциала поля

Направлены в сторону роста потенциала поля

Замкнуты

Направлены от отрицательного заряда к положительному

Верный ответ: Замкнуты

2. В однородном магнитном поле находится рамка с током. При каком условии вращающий момент сил Ампера, действующий на рамку, максимален?

Ответы:

Если угол между индукцией поля и магнитным моментом рамки равен  $0^\circ$

Если угол между индукцией поля и магнитным моментом рамки равен  $90^\circ$

Если угол между индукцией поля и магнитным моментом рамки равен  $180^\circ$

Если угол между индукцией поля и магнитным моментом рамки равен  $45^\circ$

Верный ответ: Если угол между индукцией поля и магнитным моментом рамки равен  $90^\circ$

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-6</sub> Выполняет измерения физических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность

### Вопросы, задания

1.1. Магнитный поток. Работа сил Ампера при перемещении проводника и контура с током в магнитном поле.

2. Электрический диполь. Силы, действующие на диполь в электрическом поле.

3. Две концентрические сферы радиусами  $R_1=0,10$  м и  $R_2=0,15$  м заряжены зарядами  $Q_1=2 \cdot 10^{-8}$  Кл и  $Q_2=4 \cdot 10^{-8}$  Кл соответственно. Пространство между сферами заполнено диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon=2$ . Найдите потенциалы сфер. Постройте графики  $D(r)$ ,  $E(r)$ ,  $\varphi(r)$ , приняв  $\varphi(\infty) = 0$ .

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Силовые линии электростатического поля

Ответы:

Направлены в сторону убыли потенциала поля

Направлены в сторону роста потенциала поля

Параллельны эквипотенциальной поверхности

Направлены от отрицательного заряда к положительному

Верный ответ: Направлены в сторону убыли потенциала поля

2. В однородном магнитном поле находится рамка с током. При каком условии потенциальная энергия рамки минимальна?

Ответы:

Если угол между индукцией поля и магнитным моментом рамки равен  $0^\circ$

Если угол между индукцией поля и магнитным моментом рамки равен  $90^\circ$

Если угол между индукцией поля и магнитным моментом рамки равен  $180^\circ$

Если угол между индукцией поля и магнитным моментом рамки равен  $45^\circ$

Верный ответ: Если угол между индукцией поля и магнитным моментом рамки равен  $0^\circ$

### 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 экзаменационной 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-БОПК-3 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

#### **Вопросы, задания**

- 1.1. Приведите известные Вам способы получения когерентных волн от некогерентного источника. Деление амплитуды, деление фронта.
2. Найдите радиус 4-го темного кольца Ньютона, если радиус линзы  $R = 25$  мм, а длина волны света  $\lambda = 400$  нм.
  - 2.1. Приведите оптическую схему опыта Юнга. От каких параметров зависит ширина интерференционных полос?
  2. При вращении анализатора интенсивность прошедшего света менялась в 2 раза. Определите степень поляризации падающего света.

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

1. Для наблюдения интерференции требуется

Ответы:

Высокое напряжение источника тока,  
Низкая мощность источника света,  
Две или более когерентных волны,  
Большая диэлектрическая проницаемость среды

Верный ответ: Две или более когерентных волны

2. Правило частот Бора состояло в том, что

Ответы:

Энергия излученного фотона равна сумме энергий начального и конечного состояний,  
Энергия излученного фотона равна среднему арифметическому энергий начального и конечного состояний,  
Энергия излученного фотона равна среднему геометрическому энергий начального и конечного состояний,  
Энергия излученного фотона равна разности энергий начального и конечного состояний

Верный ответ: Энергия излученного фотона равна разности энергий начального и конечного состояний

3. Энергия  $E$  и модуль импульса фотона  $p$  связаны соотношением

Ответы:

$E = pc$ ,  $E_p = \text{const}$ ,  $E/p = h$ ,  $E + p = h$

Верный ответ:  $E = pc$

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения

### Вопросы, задания

- 1.1. Оптическая длина пути, оптическая разность хода. Связь между разностью фаз и разностью хода двух световых волн.
2. Радиус 9-го темного кольца Ньютона, наблюдаемого в отраженном свете с длиной волны  $\lambda = 400$  нм, оказался равным  $r_9 = 0.3$  мм. Найдите радиус  $R$  линзы.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. При наличии дисперсии

Ответы:

Показатель преломления среды зависит от длины волны света.  
Длина дифракции достигает своего максимума.  
Происходит плавление прозрачной среды.  
Среда является оптически-анизотропной.

Верный ответ: Показатель преломления среды зависит от длины волны света

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