

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

**Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение**

**Наименование образовательной программы: Приборы и методы контроля качества и диагностики**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Физические основы получения информации**

**Москва**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шкатов П.Н.
	Идентификатор	R42a00e82-ShkatovPN-8c01dfed

(подпись)

П.Н. Шкатов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIgN-f73624c

(подпись)

И.Н.

Желбаков

(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 проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении

ИД-1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

ИД-2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. Изучение топографии магнитного поля катушки (Лабораторная работа)
2. Магнитный поверхностный эффект в пластине (Лабораторная работа)
3. Магнитный поверхностный эффект в цилиндре с учетом нелинейности магнитной характеристики (Лабораторная работа)
4. Оценка погрешности измерения с помощью преобразователя Холла напряженности и магнитной индукции вблизи поверхности образца (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Уравнения электромагнитного поля (Тестирование)

## БРС дисциплины

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-4
	Срок КМ:	4	5	10	14	14
Уравнения электромагнитного поля						
Электростатическое поле в вакууме	+					
Магнитостатическое поле в вакууме	+					
Переменные электрическое и магнитное поля	+					
Металлы и диэлектрики в электрическом поле						
Электростатическая индукция			+	+		

Вектор D индукции электрического поля		+	+		
Энергия электрического поля в диэлектрике		+	+		
Отыскание потенциала и напряженности электрического поля в областях, разделенных плоской границей		+	+		
Методы неразрушающего контроля на основе получения информации об электрической емкости конденсатора с контролируемым объектом между электродами		+	+		
Магнетики в магнитном поле					
Молекулярные токи				+	+
Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость				+	+
Магнитный потенциал				+	+
Ферромагнетизм				+	+
Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле					
Уравнения Максвелла для переменного электромагнитного поля				+	+
Электромагнитная волна в диэлектрике				+	+
Электрический поверхностный эффект в плоской пластине				+	+
Электрическое сопротивление с учетом поверхностного эффекта				+	+
Методы неразрушающего контроля на основе получения информации о взаимодействии электромагнитного поля с металлами и диэлектриками				+	+
Вес КМ:	20	10	30	20	20

\$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-1 <sub>ОПК-3</sub> Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знать: современные методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей Уметь: применять методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей	Уравнения электромагнитного поля (Тестирование) Изучение топографии магнитного поля катушки (Лабораторная работа) Оценка погрешности измерения с помощью преобразователя Холла напряженности и магнитной индукции вблизи поверхности образца (Лабораторная работа)
ОПК-3	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Знать: взаимосвязь между параметрами электрических, магнитных и электромагнитных полей Уметь: выбирать и использовать первичные преобразователи для измерения соответствующих параметров электрических и магнитных полей	Уравнения электромагнитного поля (Тестирование) Магнитный поверхностный эффект в пластине (Лабораторная работа) Магнитный поверхностный эффект в цилиндре с учетом нелинейности магнитной характеристики (Лабораторная работа)

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

### КМ-1. Уравнения электромагнитного поля

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проведение тестирования

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: современные методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей</p>	<p>1. Что связывают материальные уравнения?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Парно поток и циркуляцию электромагнитного поля</li><li>2. Только поток</li><li>3. Только циркуляцию электромагнитного поля</li><li>4. Только циркуляцию магнитного поля</li></ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p>2. Как выглядит дифференциальная форма 1-го закона Кирхгофа?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <math>\text{div}\mathbf{J}=\mathbf{0}</math></li><li>2. <math>\mathbf{J}=\sigma\mathbf{E}</math></li><li>3. <math>\text{div}\mathbf{J}=\rho</math></li></ol> <p><b>Ответ: 1</b></p> <p>3. Какую размерность имеет магнитная постоянная <math>\mu_0^0</math>?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. А/м</li><li>2. Гн/м</li><li>3. Гн</li><li>4. Ф/м</li></ol> <p><b>Ответ: 2</b></p> <p>4. Какое свойство материальной среды может быть описано следующим соотношением векторов поля: <math>\mathbf{B}(\mathbf{H})=\mu_0^0\mu(\mathbf{H})\mathbf{H}</math>?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Линейность</li><li>2. Гистерезис</li><li>3. Нелинейность</li></ol> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p>5. В чем состоит физический смысл системы следующих уравнений Максвелла?</p>
---	---

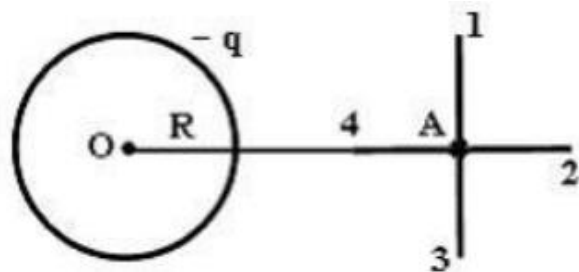
$$\begin{cases} \operatorname{div} \mathbf{B} = 0 \\ \operatorname{div} \mathbf{D} = \rho \\ \operatorname{div} \mathbf{J} = 0 \end{cases}$$

1. Дифференциальная форма 1-го закона Кирхгофа
2. Характеризуют непрерывность электромагнитного поля
3. Закон полного тока

**Ответ: 2**

Знать: взаимосвязь между параметрами электрических, магнитных и электромагнитных полей

1. Поле создано равномерно заряженной сферической поверхностью с зарядом  $-q$ . Укажите направление вектора градиента потенциала в точке А:



1. А-3
2. А-4
3. А-2
1. А-1

**Ответ: 2**

2. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет следующий вид. Эта система справедлива для переменного электромагнитного поля

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV$$

$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

1. В отсутствие заряженных тел и токов проводимости
2. При наличии заряженных тел и отсутствии токов проводимости
3. При наличии заряженных тел и токов проводимости
4. При наличии токов проводимости и отсутствии заряженных тел

**Ответ: 3**

3. Физический смысл

уравнения  $\int B_n^n dS = 0$  заключается в том, что оно описывает

1. Явление электромагнитной индукции
2. Отсутствие магнитных зарядов
3. Отсутствие тока смещения
4. Отсутствие электрического поля

**Ответ: 2**

4. Что такое статическое поле?

1. Электрическое поле неподвижно
2. Магнитное поле неподвижно
3. Электромагнитное поле неподвижно
4. Все перечисленные варианты верны

**Ответ: 3**

5. Если поля гармонически колеблются, упрощение происходит за счет неочевидного метода комплексных амплитуд. Для какого поля характерно данное пояснение?

1. Стационарного
2. Статического
3. Переменного
4. Быстропеременного

**Ответ: 4**



**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Изучение топографии магнитного поля катушки**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы №1 по отчетам о ее выполнении

**Краткое содержание задания:**

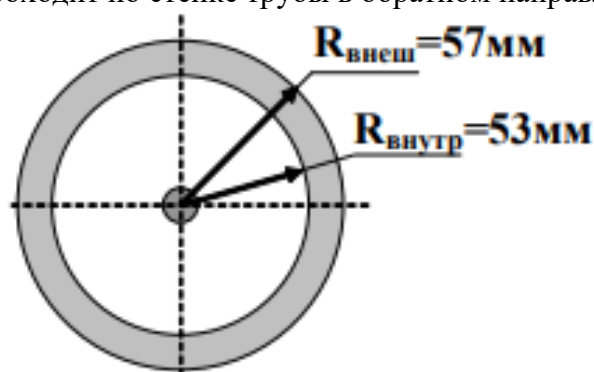
Предоставить отчет о выполнении лабораторной работы, ответить на вопросы по нему

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: применять методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Оцените погрешность рассчитанных Вами значений магнитной индукции в выбранной контрольной точке. (Контрольную точку выбрать самостоятельно и значения для нее рассчитать по аналитическим формулам)</li> <li>2.Объясните положение силовых линий поля для витка с током</li> <li>3.Оцените погрешность построения силовых линий</li> <li>4.Поясните последовательность шагов при построении силовых линий, чтобы погрешность была допустимой</li> <li>5.Объясните ход построенных зависимостей <math>H_z(z)</math>; <math>H_r(z)</math>; <math>H_z(r)</math>; <math>H_r(r)</math></li> <li>6.Выделите область, где поле можно считать однородным с выбранной Вами точностью</li> <li>7.Напишите уравнения Максвелла в интегральной форме</li> <li>8.Найдите магнитную индукцию внутри соленоида длиной 200мм, диаметром 10мм. Число витков 400, ток 1А</li> <li>9.Запишите для Вашей контрольной точки при подготовке к лабораторной работе № 1</li> </ol>
---	---

$I$ [А]		
$R$ [мм]		
$r$ [мм]		
$z$ [мм]		
$B_r$ [Тл]		
$B_z$ [Тл]		
$B$ [Тл]		

10. Постройте зависимости  $H(r)$  и  $B(r)$  и найдите магнитную индукцию  $B$  в точках:  $A_1(r=25\text{мм})$ ;  $A_2(r=55\text{мм})$  при следующих условиях:  
Ток 100А проходит по медному проводу диаметром 10мм, размещенному внутри стальной трубы с магнитной проницаемостью 50. Ток той же величины проходит по стенке трубы в обратном направлении



#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Оценка погрешности измерения с помощью преобразователя Холла напряженности и магнитной индукции вблизи поверхности образца

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы №2 по отчетам о ее выполнении

Краткое содержание задания:

Предоставить отчет о выполнении лабораторной работы, ответить на вопросы по нему

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: применять методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Расскажите какие параметры будут исследоваться при измерении магнитной индукции вблизи поверхности ферромагнитного образца</li><li>2.Изобразите ожидаемое распределение нормальной и тангенциальной составляющих на поверхности объекта как для малых намагничивающих токов (постоянное значение <math>\mu</math>), так и для больших намагничивающих токов (влияние нелинейности существенно)</li><li>3.Покажите распределение нормальной и тангенциальной составляющих вблизи поверхности объекта на расстоянии, примерно соответствующим расстоянию чувствительного элемента ПХ от поверхности объекта</li><li>4.Объясните в чем ожидаемое отличие распределений нормальной и тангенциальной составляющих вблизи поверхности объекта для малых намагничивающих токов (постоянное значение <math>\mu</math>), и для больших намагничивающих токов, когда влияние нелинейности существенно</li><li>5.Изобразите ожидаемое распределение выходного сигнала ПХ вдоль поверхности объекта</li><li>6.Оцените ожидаемую погрешность измерения нормальной и тангенциальной составляющих напряженности с помощью ПХ</li><li>7.Поясните метод зеркальных отражений для поиска <math>H</math> и <math>B</math></li><li>8.Проанализируйте по проделанной лабораторной работе погрешность измерения тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля <math>H</math> и нормальной составляющей магнитной индукции <math>B</math> на поверхности стальной плиты</li></ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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. Магнитный поверхностный эффект в цилиндре с учетом нелинейности магнитной характеристики

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы №4 по отчетам о ее выполнении

### Краткое содержание задания:

Предоставить отчет о выполнении лабораторной работы, ответить на вопросы по нему

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать и использовать первичные преобразователи для измерения соответствующих параметров электрических и магнитных полей	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Покажите на эскизе исследуемого объекта заданные и исследуемые параметры</li><li>2.Поясните, как использована зависимость <math>B(H)</math> для исследуемого объекта</li><li>3.Запишите необходимые дифференциальные уравнения и соответствующие им конечноразностные аппроксимации</li><li>4.Поясните параметры выбранной сетки и дайте обоснование выбранного шаблона шаблона</li><li>5.Постройте графики зависимости <math>H(t)</math> для трех значений <math>r</math> от <math>t=0</math> до достижения установившегося режима</li><li>6.Постройте зависимость <math>H(r)</math> для установившегося режима</li><li>7.Постройте график <math>\Phi(t)</math> от <math>t=0</math> до достижения установившегося режима</li><li>8.Постройте зависимость ЭДС в функции <math>(t)</math> от <math>t=0</math> до достижения установившегося режима</li><li>9.Постройте годографы <math>E</math> и <math>E</math> на комплексной плоскости</li><li>10.Постройте годографы <math>E</math> и <math>E</math> на комплексной плоскости для нормированных на величину <math>E</math> значений</li></ol>
---	--

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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. Магнитный поверхностный эффект в пластине

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы №3 по отчетам о ее выполнении

### Краткое содержание задания:

Предоставить отчет о выполнении лабораторной работы, ответить на вопросы по нему

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать и использовать первичные преобразователи для измерения соответствующих параметров электрических и магнитных полей	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Поясните выбор амплитуды возбуждающего поля, при которой для заданного материала магнитную проницаемость можно считать постоянной</li><li>2.Продемонстрируйте значение магнитной проницаемости</li><li>3.Изобразите исследуемый объект и исследуемые параметры</li><li>4.Расшифруйте наименование материала 12ХН3А</li><li>5.Рассчитайте частоту возбуждающего поля</li><li>6.Изобразите на векторных диаграммах вектора всех приращений <math>\Delta E</math></li><li>7.Расшифруйте наименование материала 45</li><li>8.Поясните выбранное значение магнитной проницаемости</li><li>9.Дайте определение понятию “Магнитная проницаемость”</li><li>10.Объясните какое электромагнитное поле можно назвать переменным</li></ol>
---	--

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*

*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*

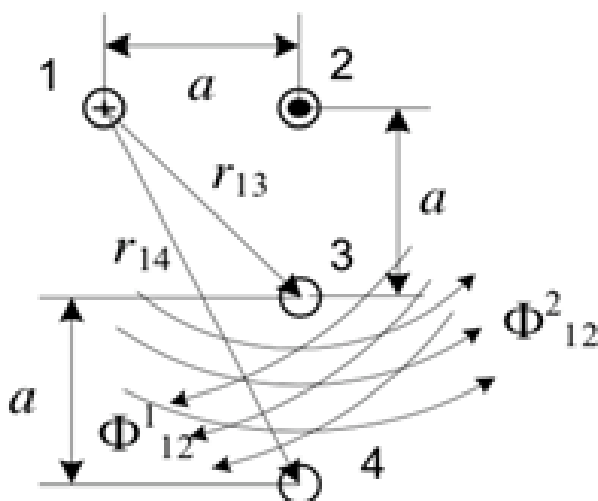
# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

## Пример билета

1. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Поле системы точечных зарядов. Поле зарядов, равномерно распределенных по поверхности или объему.
2. Прямая нить длиной  $L$  заряжена равномерно с линейной плотностью  $\tau$ . Найти напряженность электрического поля в произвольной точке, расположенной на расстоянии  $h$  от нити.
3. Определить взаимную индуктивность на единицу длины двух двухпроводных воздушных линий.



## Процедура проведения

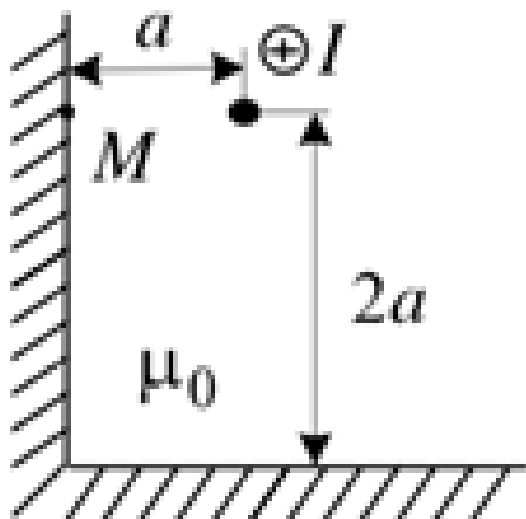
При получении билета студент по нему готовится и отвечает на вопросы билета преподавателю

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1опк-3 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

## Вопросы, задания

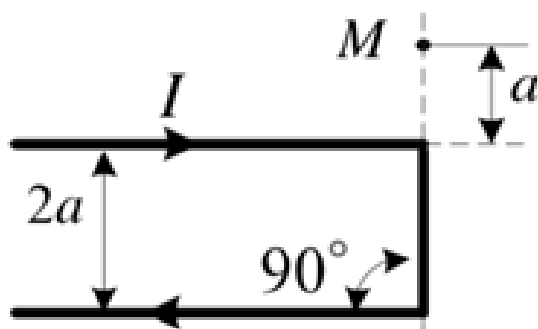
1. Заряд  $q=0,01$  Кл равномерно распределен вдоль кольца с радиусом  $r = 15$  мм, выполненного из проводника с пренебрежимо малым поперечным сечением. Определить закон изменения потенциала на оси кольца
2. Тонкий протяженный провод с током  $I$  расположен в воздухе внутри стального двугранного угла ( $\mu \text{ст} \gg 1$ ) параллельно его граням. Определить напряженность магнитного поля в точке М



3. Связь поверхностной плотности  $\sigma$  зарядов и напряженности  $E$  электрического поля на поверхности металла. Металлическая пластина в однородном поле  $E$

4. Ток  $I$  протекает по протяженному дважды изогнутому под прямым углом проводу.

Определить напряженность  $H$  в точке  $M$



5. Плоский конденсатор  $C = 20$  пФ со слюдяным диэлектриком  $\epsilon = 6,28$  и напряженностью пробоя  $E_{пр} = 800$  кВ/см должен быть рассчитан на рабочее напряжение  $U_p = 20$  кВ и 4-х кратный запас прочности по напряженности. Определить необходимые толщину диэлектрика  $d$  и площадь пластин  $S$

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В теории электромагнитного поля

А: переменное электрическое поле порождает вихревое магнитное поле

Б: переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое поле

Какое(-ие) утверждение(-я) верно(-ы)?

Ответы:

1. Только А

2. Только Б

3. И А, и Б

4. Ни А, ни Б

Верный ответ: 3

2. Что характерно для вихревого электрического поля?

Ответы:

1. Силовые линии замкнуты

2. Порождается переменным магнитным полем

3. Приводит к возникновению переменного магнитного поля

4. Все перечисленное в пунктах 1, 2 и 3

Верный ответ: 4

3. Что характерно для электростатического поля?

Ответы:

1. Силовые линии начинаются на положительных зарядах и заканчиваются на отрицательных
2. Возникает вокруг неподвижных зарядов
3. Обнаруживается по действию на неподвижные заряды
4. Все перечисленное в пунктах 1, 2 и 3

Верный ответ: 4

4. Что можно сказать о силовых линиях вихревого электрического и магнитного полей?

Ответы:

1. Силовые линии этих полей замкнуты
2. Силовые линии этих полей разомкнуты
3. У магнитного поля силовые линии замкнуты, а у вихревого электрического разомкнуты
4. У вихревого электрического поля силовые линии замкнуты, а у магнитного разомкнуты

Верный ответ: 1

5. Что можно сказать о силовых линиях вихревого электрического и электростатического полей?

Ответы:

1. Силовые линии этих полей замкнуты
2. Силовые линии этих полей начинаются на положительных зарядах, а заканчиваются на отрицательных
3. У вихревого электрического поля силовые линии замкнуты; а у электростатического начинаются на положительных зарядах, а заканчиваются на отрицательных
4. Силовые линии этих полей начинаются на отрицательных зарядах, а заканчиваются на положительных

Верный ответ: 3

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

### Вопросы, задания

1. Ротор векторов **E** и **H**. Представление в декартовой системе координат
2. Силовые линии электрического поля в среде с относительной диэлектрической проницаемостью  $\epsilon_1=3$  образуют угол  $\theta_1=30^\circ$  с нормалью к плоской границе раздела со средой с  $\epsilon_2=27$ . Найти угол между силовыми линиями электрического поля и нормалью во второй среде
3. Определить ток **I**, протекающий по круговому витку радиуса  $R=6$  см, если он создает на оси напряжённость магнитного поля  $H=8$  А/м на расстоянии 6 см от плоскости витка
4. Вектор индукции **D**. Уравнения с **D** в интегральной и дифференциальной формах
5. Найти распределение поверхностной плотности заряда  $qs$ , создаваемой зарядом  $q=2$  мкКл, размещённым на расстоянии  $h=10$  мм над плоскостью с удельной электрической проводимостью  $\sigma=2$  МСм/м

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В системе отсчета, относительно которой заряд неподвижен, существует

Ответы:

1. Только электрическое поле
2. Только магнитное поле
3. Постоянные электрическое и магнитное поля
4. Переменное электромагнитное поле

Верный ответ: 1



2. Вокруг покоящегося постоянного магнита существует

Ответы:

1. Только электрическое поле
2. Только магнитное поле
3. Постоянные электрическое и магнитное поля
4. Переменное электромагнитное поле

Верный ответ: 2

3. Заряженный шарик, подвешенный на тонкой шелковой нити, равномерно движется вместе с тележкой вдоль демонстрационного стола. В системе отсчета, связанной со столом, существует

Ответы:

1. Только электрическое поле
2. Только магнитное поле
3. Постоянные электрическое и магнитное поля
4. Переменное электромагнитное поле

Верный ответ: 3

4. Заряженный шарик, подвешенный на тонкой шелковой нити, равноускоренно движется вместе с тележкой вдоль демонстрационного стола. В системе отсчета, связанной со столом, существует

Ответы:

1. Только электрическое поле
2. Только магнитное поле
3. Постоянные электрическое и магнитное поля
4. Переменное электромагнитное поле

Верный ответ: 4

5. Кто создал теорию электромагнитного поля?

Ответы:

1. М. Фарадей
2. А. Вольта
3. Д. Максвелл
4. Н. Тесла

Верный ответ: 3

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 70*

*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