

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электричество и магнетизм**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Иванова И.В.
	Идентификатор	Rf4eb3086-IvanovaIV-31831ea7

И.В. Иванова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rpd1b9495-KhomchenkoNV-644530

Н.В.
Хомченко

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

А.Б. Гаряев

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

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Магнитное поле (Тестирование)
2. Электростатическое поле в вакууме (Тестирование)
3. Электростатическое поле в веществе (Тестирование)

БРС дисциплины

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	6	9	12
Электростатическое поле в вакууме				
Электрический заряд и его свойства		+		
Работа сил электростатического поля		+		
Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме		+		
Электростатическое поле в веществе				
Количественные характеристики поляризации диэлектрика			+	
Проводники в электростатическом поле			+	
Энергия электростатического поля			+	
Постоянный электрический ток			+	

Магнитное поле			
Магнитное поле постоянного тока			+
Движение заряженной частицы в магнитном и электрическом полях			+
ЭМИ. Энергия магнитного поля			+
ЭМИ. Магнитное поле в веществе			+
Вес КМ:	35	35	30

\$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 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Знать: основные законы электромагнетизма физические величины и физические константы в электромагнетизме, способы и единицы их измерения Уметь: использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных	Электростатическое поле в вакууме (Тестирование) Электростатическое поле в веществе (Тестирование) Магнитное поле (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Электростатическое поле в вакууме

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Электростатическое поле в вакууме"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: физические величины и физические константы в электромагнетизме, способы и единицы их измерения	1. В поле точечного заряда Q находится заряд q. Как нужно перемещать заряд q, чтобы действующая на него сила Кулона не совершала работы? 1. по прямой линии от заряда Q 2. по прямой линии к заряду Q 3. под произвольным углом к силовой линии поля заряда Q 4. по дуге окружности, центр которой совпадает с Q Ответ: 4 2. В вершинах правильного треугольника закреплены положительные точечные заряды Q. Какой заряд q необходимо поместить в центр тяжести этого треугольника, чтобы этот заряд находился в положении равновесия? 1. 0 2. $-2Q/3$ 3. $-Q$ 4. любой Ответ: 4 3. Два одинаковых по величине точечных электрических заряда расположены в вакууме на расстоянии 20 см. На каком расстоянии необходимо расположить заряды, чтобы сила их кулоновского взаимодействия осталась неизменной после увеличения величины каждого заряда в 3 раза? 1. 360 см 2. 180 см 3. 2,25 см 4. 45 см 5. нет правильного ответа Ответ: 2 4. Заряд влетает в электрическое поле под углом к силовой линии. Сохраняется ли импульс заряда или
--	---

	проекция импульса на какое-либо направление? Силой тяжести пренебречь. 1.импульс сохраняется полностью 2.сохраняется проекция импульса на направление силовой линии 3.сохраняется проекция импульса на направление, перпендикулярное силовой линии Ответ: 3 5.В поле закрепленного положительного точечного заряда Q находится заряд q. Во сколько раз изменится потенциальная энергия заряда q при его удалении от Q на расстояние в два раза большее первоначального? 1.уменьшится в 2 раза 2.уменьшится в 4 раза 3.не изменится 4.увеличится в 2 раза 5.увеличится в 4 раза Ответ: 1 6.На продолжении тонкого заряженного стержня на расстоянии x от его конца находится точечный заряд q. Во сколько раз изменится сила их взаимодействия, если линейная плотность заряда стержня оставить неизменной, а длину стержня и расстояние x увеличить в два раза? 1.уменьшится в 2 раза 2.уменьшится в 4 раза 3.не изменится 4.увеличится в 2 раза 5.увеличится в 4 раза Ответ: 1 7.Заряженная пылинка массой 5 мг находится в горизонтально направленном электрическом поле, величина напряженности которого $E = 30$ В/м. Определите ускорение пылинки, если ее заряд равен 1 мкКл. Силой тяжести пренебречь. 1.60 м/с² 2.5 м/с² 3.6 м/с² 4.150 м/с² Ответ: 3
--	--

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 верно на 85%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Электростатическое поле в веществе

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Электростатическое поле в веществе"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные законы электромагнетизма	1.Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме: 1.Циркуляция вектора напряжённости электрического поля в вакууме по замкнутому контуру равна нулю 2.Циркуляция вектора напряжённости электрического поля в вакууме по замкнутому контуру равна алгебраической сумме зарядов, охваченных этим контуром 3.Поток вектора напряжённости электрического поля в вакууме через замкнутую поверхность равен нулю 4.Поток вектора напряжённости электрического поля в вакууме через замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, отнесённой к электрической постоянной Ответ: 4 2.Свойства силовых линий электростатического поля: 1.направлены в сторону роста потенциала поля 2.направлены в сторону убыли потенциала поля 3.перпендикулярны эквипотенциальной поверхности 4.параллельны эквипотенциальной поверхности 5.не пересекаются 6.направлены от положительного заряда к отрицательному 7.направлены от отрицательного заряда к положительному 8.могут пересекаться Ответ: 2, 3, 5, 6 3.Эквипотенциальные поверхности
--	---

	электростатического однородного поля всегда.... 1. перпендикулярны друг другу 2. имеют сферическую форму 3. имеют вид плоскостей Ответ: 3 4. Зависит ли электроемкость конденсатора от величины его заряда? 1. да 2. нет ответ: 2 5. При увеличении разности потенциалов между обкладками конденсатора его электроемкость.... 1. увеличивается 2. не изменяется 3. уменьшается Ответ: 2 6. Каковы особенности распределения зарядов в проводнике? 1. Заряды распределяются по поверхности проводника 2. Заряды распределяются по объему проводника Ответ: 1 7. Как распределяются заряды по поверхности проводящего шара: 1. заряды распределяются равномерно 2. заряды распределяются неравномерно Ответ: 1
--	---

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 верно на 85%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Магнитное поле

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с

использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

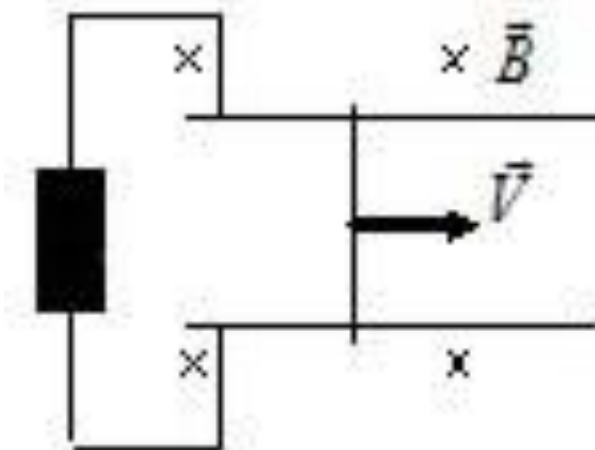
Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по разделу "Магнитное поле"

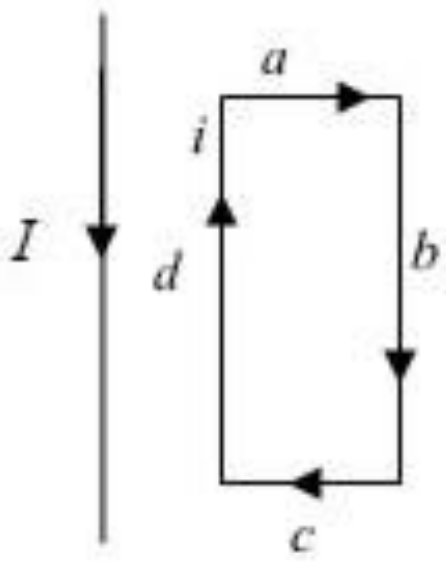
Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных

1. Чему равен модуль индукции магнитного поля тонкого провода, обтекаемого током I , согнутого в виде окружности радиуса R , в точке, расположенной на перпендикуляре к плоскости этой окружности, проходящем через её центр, на расстоянии z от центра окружности?
2. По длинной соленоидальной катушке течет ток. Во сколько раз величина магнитной индукции в центре катушки больше, чем в центре торца этой катушки?
3. Как связаны в теореме о циркуляции направление силы тока и направление положительного обхода контура интегрирования?
4. Как изменяется намагниченность ферромагнетиков при увеличении напряженности магнитного поля?
5. Переключатель проводящего контура движется в магнитном поле под действием внешней силы. Линии индукции магнитного поля перпендикулярны плоскости. Укажите направление индукционного тока в переключке.



6. В одной плоскости с бесконечно длинным проводом с током расположена прямоугольная рамка с током. Укажите направление возможного движение рамки.

	 7. Частица движется по окружности в магнитном поле. Какую работу совершает сила Лоренца F за половину периода? 8. Как изменяется намагниченность диамагнетиков при увеличении напряженности магнитного поля?
--	--

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 верно на 85%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

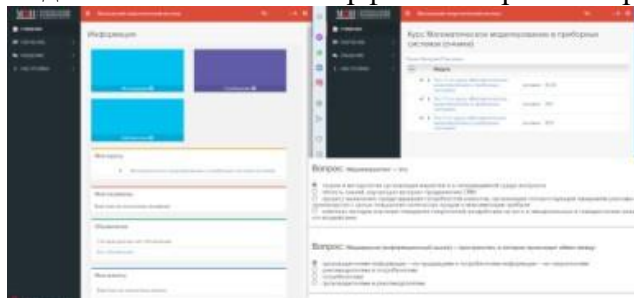
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-5опк-3 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

Вопросы, задания

- 1.Чему равен модуль индукции магнитного поля в центре кольцевого тока I ? Радиус кольцевого тока R
- 2.В одной плоскости с бесконечно длинным проводом с током расположена прямоугольная рамка с током. На какую сторону рамки действует наибольшая сила
- 3.Укажите примерный график зависимости магнитной индукции от координаты для магнитного поля катушки
- 4.Укажите формулу закона Био – Савара – Лапласа для расчета магнитной индукции элемента тока
- 5.Частица движется по окружности в магнитном поле. Какую работу совершает сила Лоренца F за половину периода
- 6.Электрон влетает в область, в которой существует постоянное однородное магнитное поле, так, что скорость электрона перпендикулярна линиям индукции. По какой траектории будет двигаться электрон

7. С какой силой электромагнитное поле действует на движущуюся заряженную частицу? q – заряд частицы, E – напряжённость электрического поля, v – скорость частицы, B – индукция магнитного поля
8. Как связаны в теореме о циркуляции направление силы тока и направление положительного обхода контура интегрирования
9. По длинному прямолинейному тонкому проводу течёт ток силой 10 А. Чему равна магнитная индукция поля этого провода в точке, расположенной на расстоянии 1 м от проводника
10. По длинному сплошному цилиндрическому проводнику радиуса R течёт постоянный ток I . Плотность тока по сечению цилиндра постоянна. Укажите выражение для зависимости модуля магнитной индукции от расстояния r от оси цилиндра
11. По тонкому длинному цилиндрическому проводнику радиуса R течёт постоянный ток I . Укажите зависимость величины индукции магнитного поля от расстояния r от оси цилиндра
12. Укажите математическое выражение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции
13. Чему равен модуль индукции магнитного поля тонкого провода, обтекаемого током I , согнутого в виде окружности радиуса R , в точке, расположенной на перпендикуляре к плоскости этой окружности, проходящем через её центр, на расстоянии z от центра окружности

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Зависит ли электроемкость конденсатора от величины его заряда

Ответы:

1. да
2. нет

Верный ответ: 2

2. Эквипотенциальные поверхности электростатического однородного поля всегда

Ответы:

1. перпендикулярны друг другу
2. имеют сферическую форму
3. имеют вид плоскостей

Верный ответ: 3

3. Свойства силовых линий электростатического поля

Ответы:

1. направлены в сторону роста потенциала поля
2. направлены в сторону убыли потенциала поля
3. перпендикулярны эквипотенциальной поверхности
4. параллельны эквипотенциальной поверхности
5. не пересекаются
6. направлены от положительного заряда к отрицательному
7. направлены от отрицательного заряда к положительному
8. могут пересекаться

Верный ответ: 2, 3, 5, 6

4. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме

Ответы:

1. Циркуляция вектора напряжённости электрического поля в вакууме по замкнутому контуру равна нулю
2. Циркуляция вектора напряжённости электрического поля в вакууме по замкнутому контуру равна алгебраической сумме зарядов, охваченных этим контуром
3. Поток вектора напряжённости электрического поля в вакууме через замкнутую поверхность равен нулю

4. Поток вектора напряжённости электрического поля в вакууме через замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, отнесённой к электрической постоянной

Верный ответ: 4

5. Заряженная пылинка массой 5 мг находится в горизонтально направленном электрическом поле, величина напряжённости которого $E = 30 \text{ В/м}$. Определите ускорение пылинки, если ее заряд равен 1 мкКл. Силой тяжести пренебречь

Ответы:

1. 60 м/с^2

2. 5 м/с^2

3. 6 м/с^2

4. 150 м/с^2

Верный ответ: 3

6. На продолжении тонкого заряженного стержня на расстоянии x от его конца находится точечный заряд q . Во сколько раз изменится сила их взаимодействия, если линейная плотность заряда стержня оставить неизменной, а длину стержня и расстояние x увеличить в два раза

Ответы:

1. уменьшится в 2 раза

2. уменьшится в 4 раза

3. не изменится

4. увеличится в 2 раза 5. увеличится в 4 раза

Верный ответ: 1

7. В поле закрепленного положительного точечного заряда Q находится заряд q . Во сколько раз изменится потенциальная энергия заряда q при его удалении от Q на расстояние в два раза большее первоначального

Ответы:

1. уменьшится в 2 раза

2. уменьшится в 4 раза

3. не изменится

4. увеличится в 2 раза 5. увеличится в 4 раза

Верный ответ: 1

8. Заряд влетает в электрическое поле под углом к силовой линии. Сохраняется ли импульс заряда или проекция импульса на какое-либо направление? Силой тяжести пренебречь

Ответы:

1. импульс сохраняется полностью

2. сохраняется проекция импульса на направление силовой линии

3. сохраняется проекция импульса на направление, перпендикулярное силовой линии

Верный ответ: 3

9. Два одинаковых по величине точечных электрических заряда расположены в вакууме на расстоянии 20 см. На каком расстоянии необходимо расположить заряды, чтобы сила их кулоновского взаимодействия осталась неизменной после увеличения величины каждого заряда в 3 раза

Ответы:

1. 360 см

2. 180 см

3. 2,25 см

4. 45 см

5. нет правильного ответа

Верный ответ: 2

10. В вершинах правильного треугольника закреплены положительные точечные заряды Q . Какой заряд q необходимо поместить в центр тяжести этого треугольника, чтобы этот заряд находился в положении равновесия

Ответы:

1. 0
2. $-2Q/3$
3. $-Q$
4. любой

Верный ответ: 4

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

Ответы:

1. по прямой линии от заряда Q
2. по прямой линии к заряду Q
3. под произвольным углом к силовой линии поля заряда Q
4. по дуге окружности, центр которой совпадает с Q

Верный ответ: 4

12. При увеличении разности потенциалов между обкладками конденсатора его емкость

Ответы:

1. увеличивается
2. не изменяется
3. уменьшается

Верный ответ: 2

13. Каковы особенности распределения зарядов в проводнике

Ответы:

1. Заряды распределяются по поверхности проводника
2. Заряды распределяются по объему проводника

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена верно или с несущественными недостатками

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

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»