

**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
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

И.В. Иванова

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rd1b9495-KhomchenkoNV-644530

(подпись)

Н.В.

Хомченко

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

А.Б. Гаряев

(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

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Заряд (Тестирование)
2. Поле (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Сила (Решение задач)

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				
Силовые линии	+			
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		+		

Емкость		+	
Магнитное поле			
Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции индукции магнитного поля в вакууме.			+
Движение заряженной частицы в магнитном и электрическом полях. Сила Лоренца. Сила Ампера.			+
Явление ЭМИ. Энергия магнитного поля			+
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	Заряд (Тестирование) Поле (Тестирование) Сила (Решение задач)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Заряд

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. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. 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 "Электрический заряд и его свойства"

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: физические величины и физические константы в электромагнетизме, способы и единицы их измерения</p>	<p>1. В поле точечного заряда Q находится заряд q. Как нужно перемещать заряд q, чтобы действующая на него сила Кулона не совершала работы?</p> <ol style="list-style-type: none">по прямой линии от заряда Qпо прямой линии к заряду Qпод произвольным углом к силовой линии поля заряда Qпо дуге окружности, центр которой совпадает с Q <p>Ответ: 4</p> <p>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?</p> <ol style="list-style-type: none">0$-2Q/3$$-Q$любой <p>Ответ: 4</p> <p>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?</p> <ol style="list-style-type: none">360 см180 см2,25 см45 смнет правильного ответа <p>Ответ: 2</p> <p>4. Заряд влетает в электрическое поле под углом к</p>
--	---

	<p>силовой линии. Сохраняется ли импульс заряда или проекция импульса на какое-либо направление? Силой тяжести пренебречь.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.импульс сохраняется полностью 2.сохраняется проекция импульса на направление силовой линии 3.сохраняется проекция импульса на направление, перпендикулярное силовой линии <p>Ответ: 3</p> <p>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?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.уменьшится в 2 раза 2.уменьшится в 4 раза 3.не изменится 4.увеличится в 2 раза 5.увеличится в 4 раза <p>Ответ: 1</p> <p>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?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.уменьшится в 2 раза 2.уменьшится в 4 раза 3.не изменится 4.увеличится в 2 раза 5.увеличится в 4 раза <p>Ответ: 1</p> <p>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.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.60 м/с² 2.5 м/с² 3.6 м/с² 4.150 м/с² <p>Ответ: 3</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

КМ-2. Поле

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. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. 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 диэлектриках"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные законы электромагнетизма	<p>1.Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме:</p> <ol style="list-style-type: none">1.Циркуляция вектора напряжённости электрического поля в вакууме по замкнутому контуру равна нулю2.Циркуляция вектора напряжённости электрического поля в вакууме по замкнутому контуру равна алгебраической сумме зарядов, охваченных этим контуром3.Поток вектора напряжённости электрического поля в вакууме через замкнутую поверхность равен нулю4.Поток вектора напряжённости электрического поля в вакууме через замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, отнесённой к электрической постоянной <p>Ответ: 4</p> <p>2.Свойства силовых линий электростатического поля:</p> <ol style="list-style-type: none">1.направлены в сторону роста потенциала поля2.напрвлены в сторону убыли потенциала поля3.перпендикулярны эквипотенциальной поверхности4.параллельны эквипотенциальной поверхности5.не пересекаются6.направлены от положительного заряда к отрицательному7.направлены от отрицательного заряда к положительному8.могут пересекаться <p>Ответ: 2, 3, 5, 6</p> <p>3.Эквипотенциальные поверхности</p>
--	--

	<p>электростатического однородного поля всегда....</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. перпендикулярны друг другу 2. имеют сферическую форму 3. имеют вид плоскостей <p>Ответ: 3</p> <p>4. Зависит ли емкость конденсатора от величины его заряда?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. да 2. нет <p>ответ: 2</p> <p>5. При увеличении разности потенциалов между обкладками конденсатора его емкость....</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. увеличивается 2. не изменяется 3. уменьшается <p>Ответ: 2</p> <p>6. Каковы особенности распределения зарядов в проводнике?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Заряды распределяются по поверхности проводника 2. Заряды распределяются по объему проводника <p>Ответ: 1</p> <p>7. Как распределяются заряды по поверхности проводящего шара:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. заряды распределяются равномерно 2. заряды распределяются неравномерно <p>Ответ: 1</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

КМ-3. Сила

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на рассмотрение раздела "Сила Лоренца и сила Ампера"

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Укажите чему равен модуль напряжённости электрического поля внутри сферы если тонкая сфера радиусом R заряжена по поверхности зарядом Q2. Укажите чему равна напряженность электрического поля внутри проводника, находящегося в электрическом поле3. Укажите выражение, определяющее электроёмкость уединенного проводника4. Укажите формулу для электроёмкости батареи конденсаторов при их последовательном соединении5. Укажите формулу для энергии электростатического поля заряженного конденсатора6. Укажите чему равна поверхностная плотность связанных зарядов на границе двух диэлектриков7. Укажите каковы особенности строения полярных диэлектриков в отсутствие внешнего электрического поля8. Укажите в каком виде применяется теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в диэлектриках
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

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 ёмкость 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 убывания 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 $E = 30$ В/м. Определите ускорение пылинки, если её 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: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы на все вопросы даны верно. Четко сформулированы особенности практических решений. Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений

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. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответил на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом незначительные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь его выполнения

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

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