**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Численные методы расчета электромагнитных полей»**

### Задания закрытого типа

#### Задание закрытого типа на выбор правильного ответа

*Выберите один правильный ответ:*

1. Что характерно для вихревого электрического поля:

А) замкнутость силовых линий;

Б) создание переменного магнитного поля;

В) изменение с течением времени;

Г) все варианты верны.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. В теории электромагнитного поля переменное электрическое поле порождает вихревое магнитное поле:

А) верно;

Б) неверно;

В) не доказано.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Наличие постоянного магнита приводит к появлению в пространстве вокруг себя:

А) постоянных электрического и магнитного полей;

Б) только электрического поля;

В) только магнитного поля;

Г) переменных электрического и магнитного полей**.**

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Электромагнитное поле в пространстве распространяется в виде:

А) потока нейтральных частиц;

Б) продольной электромагнитной волны;

В) поперечной электромагнитной волны;

Г) потока заряженных частиц.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. Переменное электрическое поле является вихревым, поскольку силовые линии:

А) начинаются и завершаются на отрицательных зарядах;

Б) замкнуты;

В) начинаются и завершаются на положительных зарядах;

Г) начинаются на положительных зарядах и завершаются на отрицательных зарядах;

Д) начинаются на отрицательных зарядах и завершаются на положительных зарядах.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

#### Задания закрытого типа на установление соответствия

*Установите правильное соответствие*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца*

1. Установите соответствие понятий и их математических формулировок:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) линейная плотность заряда | А) |
| 2) объемная плотность заряда | Б) |
| 3) поверхностная плотность заряда | В) |
|  | Г) |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Г | А | Б |

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Установите соответствие законов электромагнитного поля и их математических формулировок:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) закон Кулона (Шарля) | А) |
| 2) теорема Гаусса | Б) |
| 3) уравнение Лапласа | В) |
| 4) уравнение Пуассона | Д) |
|  | Е) |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | Д | Б | А |

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Установите соответствие между названием системы координат и ортами, которые для них характерны:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Декартова (прямоугольная) система координат | А) |
| 2) цилиндрическая система координат | Б) |
| 3) сферическая система координат | В) |
|  | Г) |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Б | А | Г |

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Установите соответствие между характеристиками электромагнитного поля и единицами их измерения:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) напряженность магнитного поля | А) В/м |
| 2) магнитная восприимчивость | Б) Тл |
| 3) напряженность электрического поля | В) А/м |
| 4) индукция | Г) безразмерная величина |
| 5) заряд | Д) В |
|  | Е)Кл |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| В | Г | А | Б | Е |

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. Установите соответствие материалов по их электропроводности (проводимости):

|  |  |
| --- | --- |
| 1) проводники | А) |
| 2) диэлектрики | Б) |
| 3) полупроводники | В) |
| 4) воздух | Г) |
|  |  |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | А | В | Б |

Компетенции (индикаторы): ПК-3

#### Задание закрытого типа на установления правильной последовательности

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо*

1. Алгоритм определения аналитических зависимостей для расчета потенциала и напряженности электрического поля *Е* для сферического конденсатора состоит в следующем:



A) Запись уравнения Лапласа (Пуассона) для определения потенциала и напряженности для второй области с проницаемостью 

Б) Составление и решение системы уравнения для определения постоянных интегрирования

В) Подстановка постоянных интегрирования и получение аналитических зависимостей для расчета потенциала и напряженности электрического поля *Е*



Г) Запись уравнения Лапласа (Пуассона) для определения потенциала и напряженности для первой области с проницаемостью



Д) Использование граничных условий для определения постоянных интегрирования

Правильный ответ: Г, А, Д, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

### Задания открытого типа

#### Задание открытого типа на дополнение

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Как называются поля, для которых выполняется условие ?

Правильный ответ: потенциальными

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Величина, которая характеризуется формулой , называется …

Правильный ответ: **вектор электрического смещения / электрическое смещение / диэлектрическое смещение**

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Величина, характеризующая интенсивность электростатического поля и определяющаяся по формуле , называется …

Правильный ответ: потенциал / потенциал электрического поля

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Запишите уравнение нормальных составляющих электрического смещения на границе раздела двух сред с разными диэлектрическими проницаемостями:

Правильный ответ: / 

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. Величина, которая характеризуется формулой , называется

Правильный ответ: **напряженностью поля / напряженность**

Компетенции (индикаторы): ПК-3

#### Задание открытого типа с кратким свободным ответом

*Вставьте пропущенное слово (словосочетание)*

1. **Способы исследования, которые помогают изучать процессы и явления в их взаимосвязи и взаимозависимости** – это \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: методы анализа / анализ

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Запишите математическую формулировку первого уравнения Максвелла.

Правильный ответ: /  / 

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. М**атематический метод, применяемый для решения различных задач, основанный на минимизации суммы квадратов отклонений некоторых функций от экспериментальных входных данных, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Правильный ответ: МНК / метод наименьших квадратов

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Запишите математическую формулировку второго уравнения Максвелла.

Правильный ответ:  /  / 

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. Процесс, имеющий целью получение наилучших результатов в заданных ограничениях и условиях, называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: оптимизация

Компетенции (индикаторы): ПК-3

6. Как называется векторный дифференциальный оператор, компоненты которого являются частными производными по координатам?

Правильный ответ: оператор Гамильтона / оператор набла /  / 

Компетенции (индикаторы): ПК-3

**Задание открытого типа с развернутым ответом**

*Приведите полное решение задачи*

1. Конденсатор емкостью 10 мкФ имеет энергию 2 мДж. Найти разность потенциалов на обкладках конденсатора.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Запишем формулу для энергии конденсатора



Критерии оценивания:

– Использование формулы определения заряда конденсатора;

– Определение разности потенциалов.

Правильный ответ: 

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. В парафине (диэлектрическая проницаемость равна 2) на расстоянии 20 см помещены два точечных заряда. На каком расстоянии они должны находиться в воздухе, чтобы сила взаимодействия между ними осталась прежней?

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

На каждый точечный заряд со стороны другого действует сила Кулона, абсолютная величина которой определяется по формуле:



Тогда силу взаимодействия зарядов в парафине F1 и в воздухе F2 можно найти соответственно по формулам:



где *ε1* – диэлектрическая проницаемость парафина, равная 2,

*ε2* – диэлектрическая проницаемость воздуха, равная 1.

Поделим верхнее равенство на нижнее, тогда получим:



По условию *F1=F2*, поэтому:

, 

Откуда получим формулу для определения расстояния r2:

=

Критерии оценивания:

– Использование закона Кулона для определения силы взаимодействия зарядов;

– Определение расстояния r2.

Правильный ответ: 

Компетенции (индикаторы): ПК-3