



Министерство науки  
и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
Институт дистанционного  
и дополнительного образования



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

*повышения квалификации  
«Задачи по электромагнетизму: методы решения»,*

### Текущий контроль

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в табл. 1.

Таблица 1

#### Характеристика заданий текущего контроля

| Наименование дисциплины (модуля)                                                | Форма контроля/наименование контрольной точки | Пример задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Задачи по электромагнетизму: методы решения</b>                              |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Метод суперпозиции для расчета характеристик электростатического поля в вакууме | Решение задач                                 | Тонкий стержень длины $L = 10,0$ см равномерно заряжен с линейной плотностью $\text{мКл/м}$ .<br>1. Рассчитайте численное значение линейной плотности заряда $t$ , соответствующее Вашему варианту ( $n$ и $N$ ).<br>2. Введите систему координат следующим образом: ось $X$ – вдоль стержня, ось $Y$ – перпендикулярно стержню, начало координат совпадает с серединой стержня. | <i>Оценка: зачтено</i><br><i>Описание характеристики выполнения знания:</i><br>Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.<br><br><i>Оценка: не зачтено</i><br><i>Описание характеристики выполнения знания:</i><br>Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию |

|                                 |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |               | <p>3. Изобразите качественно направление вектора напряженности в точке с координатами см, см.</p> <p>4. Получите аналитическое выражение <math>E_x(x, y)</math> и найдите значение проекции вектора напряженности на ось <math>X</math> в заданной точке.</p> <p><b>Ответ округлите до трех значащих цифр.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Теорема Остроградского – Гаусса | Решение задач | <p>Металлический шар радиуса <math>R_1 = 2,0</math> см с зарядом <math>n</math> Кл окружен тонкой концентрической проводящей сферой, несущей заряд <math>Q_2 = 500</math> пКл. Радиус сферы <math>R_2 = 5,0</math> см. Вплотную к сфере примыкает незаряженный слой диэлектрика ( ) с внешним радиусом <math>R_3 = 6,0</math> см.</p> <p>1. Рассчитайте заряд металлического шара, соответствующий Вашему номеру по журналу группы (<math>n</math>).</p> <p>2. Используя теорему Гаусса, получите аналитические выражения и постройте графики зависимостей <math>E</math> и <math>\Phi</math>, где <math>r</math> – координата, отсчитываемая от центра шара вдоль радиальной оси.</p> | <p><i>Оценка:</i> зачтено<br/><i>Описание характеристики выполнения знания:</i><br/>Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка:</i> не зачтено<br/><i>Описание характеристики выполнения знания:</i><br/>Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p> |

|                                                   |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   |                      | <p>3. Используя интегральную связь между напряженностью и потенциалом, получите зависимость и постройте ее график. Примите .</p> <p>4. Рассчитайте значения , и в точке с координатой см.</p> <p>5. Рассчитайте поверхностную плотность связанных зарядов на внутренней и внешней поверхностях диэлектрического слоя.</p> <p>6. Рассчитайте энергию электростатического поля, локализованную внутри диэлектрика.</p> <p><b>Все численные ответы округлите до трех значащих цифр.</b></p>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Индуктивность.<br/>Энергия магнитного поля</p> | <p>Решение задач</p> | <p>На краю длинного соленоида (длина соленоида <math>= 100</math> см, диаметр витков <math>d = 8</math> см, число витков <math>N_1 = 1000</math>) в центре витка расположена плоская рамка площадью <math>S = 0,03</math> см<sup>2</sup>, содержащая <math>N_2 = 5</math> витков. Ток в соленоиде <math>I_1 = A</math>, ток в рамке <math>I_2 = 0,02</math> А. Нормаль к рамке составляет угол <math>\alpha = n^\circ</math> с направлением индукции магнитного поля соленоида. Рамка</p> | <p><i>Оценка: зачтено</i><br/><i>Описание характеристики выполнения знания:</i><br/>Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами.</p> <p><i>Оценка: не зачтено</i><br/><i>Описание характеристики выполнения знания:</i><br/>Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>медленно перемещается в центр соленоида с одновременным ее поворотом до положения устойчивого равновесия.</p> <p>1. Рассчитайте значение тока в соленоиде, соответствующее Вашему номеру по журналу группы (<math>n</math>).</p> <p>2. Используя закон полного тока, получите аналитическое выражение для расчета магнитной индукции в центре соленоида. Найдите численное значение <math>B</math>.</p> <p>3. Используя принцип суперпозиции определите величину магнитной индукции в центре торца соленоида.</p> <p>4. Рассчитайте магнитный момент рамки в начальном и конечном положениях, момент сил, действующих на рамку в этих положениях, изменение магнитного потока через поверхность, ограниченную рамкой и работу сил Ампера по перемещению рамки.</p> <p>5. Выведите формулу для расчета</p> |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | индуктивности<br>длинного соленоида.<br>6. Рассчитайте<br>объемную плотность<br>энергии магнитного<br>поля в центре<br>соленоида.<br><b>Все численные<br/>         ответы округлите<br/>         до трех значащих<br/>         цифр.</b> |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика заданий промежуточной аттестации

| Наименование дисциплины (модуля)            | Пример задания   | Критерии оценки  |
|---------------------------------------------|------------------|------------------|
| Задачи по электромагнетизму: методы решения | Не предусмотрено | Не предусмотрено |

### Итоговая аттестация

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового зачета*. Характеристика заданий представлена в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика заданий итоговой аттестации

| Вид контроля        | Краткая характеристика задания                                                   | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Итоговая аттестация | Итоговая аттестация предусмотрена по совокупности результатов текущего контроля. | <p><i>Оценка: зачтено</i><br/> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценки «зачтено» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой.</p> <p><i>Оценка: не зачтено</i><br/> <i>Описание характеристики выполнения знания:</i> Оценка «не зачтено» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного</p> |

|  |  |                                                                                                         |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Независимая оценка качества обучения

Независимая оценка качества обучения предполагает внутренний аудит программ ДПО и анкетирование слушателей и/или работодателей по вопросам удовлетворенности процессом и результатами обучения.

### Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) литература НТБ МЭИ:

1. Бирюкова, О. В. Физика. Электричество и магнетизм. Задачи с решениями : учебное пособие / О. В. Бирюкова, Б. В. Ермаков, И. В. Корецкая ; ред. Б. В. Ермаков. – СПб. : Лань-Пресс, 2018. – 180 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-3164-9.;

2. Детлаф, А. А. Курс физики : учебное пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – 6-е изд., стер. – М. : Академия, 2007. – 720 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-7695-3801-8..

б) литература ЭБС и БД:

1. Иродов И. Е.- "Задачи по общей физике", (18-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (420 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/152437>.

в) используемые ЭБС:

1. Научная электронная библиотека

<https://elibrary.ru/>;

2. Национальная электронная библиотека

<https://rusneb.ru/>;

3. ЭБС Лань

<https://e.lanbook.com/>;

4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн"

[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).

Руководитель  
ОДПО, ЦПП УВО

|  |                                                    |                                 |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|  | Владелец                                           | Орельяна Урсуа М.И.             |
|  | Идентификатор                                      | Rbdeb1209-OrelyanaursMI-e22f7ec |

М.И.  
Орельяна  
Урсуа

Начальник ОДПО

|  |                                                    |                                 |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|  | Владелец                                           | Селиверстов Н.Д.                |
|  | Идентификатор                                      | Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7 |

Н.Д.  
Селиверстов

