

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

**Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством**

**Наименование образовательной программы: Управление качеством в производственно-технологических системах**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очно-заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Физика**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Коротких И.И.
	Идентификатор	Rbe0f173a-KorotkikhII-d15ec66d

И.И.  
Коротких

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мызникова М.Н.
	Идентификатор	R5ac9642a-MuznikovaMN-91ca4d6

М.Н.  
Мызникова

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

Н.Л. Кетоева

## 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-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики

ИД-2 Демонстрирует знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, физических законов и интерпретации их математических выражений

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Кинематика и динамика материальной точки (Тестирование)
2. Механика (Контрольная работа)
3. Электростатика и электромагнетизм (Контрольная работа)
4. Электростатическое поле в вакууме и веществе (Тестирование)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Механика. Вращательное движение (Лабораторная работа)
2. Механика. Поступательное движение (Лабораторная работа)
3. Электромагнетизм (Лабораторная работа)
4. Электростатика (Лабораторная работа)

### БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	16	16	16	16
Механика. Поступательное движение					
Механика. Поступательное движение		+	+	+	+
Механика. Вращательное движение					
Механика. Вращательное движение			+	+	+
Вес КМ:		15	25	25	35

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4

	КМ:				
	Срок КМ:	16	16	16	16
Основы электростатики					
Основы электростатики		+	+		+
Основы электромагнетизма					
Основы электромагнетизма				+	+
Вес КМ:		15	25	25	35

\$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-1	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, физических законов и интерпретации их математических выражений	Знать: законы электростатики, которые обуславливают явления или процессы в устройствах различной физической природы, и выполнять применительно к ним простые технические расчёты основные физические явления, законы движения материальной точки и их математическое описание основные физические явления, законы электростатики и их математическое описание законы электромагнетизма, которые обуславливают явления или процессы в устройствах различной физической природы, и выполнять применительно к ним простые технические расчёты	Кинематика и динамика материальной точки (Тестирование) Механика. Поступательное движение (Лабораторная работа) Механика. Вращательное движение (Лабораторная работа) Механика (Контрольная работа) Электростатическое поле в вакууме и веществе (Тестирование) Электростатика (Лабораторная работа) Электромагнетизм (Лабораторная работа) Электростатика и электромагнетизм (Контрольная работа)

		<p>законы механики, которые обуславливают явления или процессы в устройствах различной физической природы, и выполнять применительно к ним простые технические расчёты</p> <p>Уметь:</p> <p>применять основные физические явления, законы электростатики и электромагнетизма и их математическое описание к решению задач</p> <p>применять основные физические явления, законы механики и их математическое описание к решению задач</p>	
--	--	--	--

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

### 1 семестр

#### КМ-1. Кинематика и динамика материальной точки

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тест на 30 минут

#### Краткое содержание задания:

Численное значение мгновенной скорости движущегося тела в данный момент времени равно:

- 1) Отношению пути, пройденному материальной точкой, ко времени, за которое этот участок пути был преодолен
- 2) Отношению вектора перемещения материальной точки ко времени, за которое это смещение произошло
- 3) Производной от пути, пройденному материальной точкой, по времени (верный)
- 4) Алгебраической сумме производных от координат по времени

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основные физические явления, законы движения материальной точки и их математическое описание</p>	<p>1. Численное значение мгновенной скорости движущегося тела в данный момент времени равно:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Отношению пути, пройденному материальной точкой, ко времени, за которое этот участок пути был преодолен</li><li>2) Отношению вектора перемещения материальной точки ко времени, за которое это смещение произошло</li><li>3) Производной от пути, пройденному материальной точкой, по времени (верный)</li><li>4) Алгебраической сумме производных от координат по времени</li></ol> <p>2. Тело движется по траектории произвольной формы. Вектор скорости направлен в данной точке траектории:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) перпендикулярно к траектории в сторону вогнутости</li><li>2) перпендикулярно к траектории в сторону выпуклости</li><li>3) по касательной к траектории (верный)</li><li>4) под любым углом к траектории, в зависимости от характера движения</li></ol> <p>3. На наклонной плоскости, составляющей угол <math>\alpha</math> с горизонтом, неподвижно лежит брусок массы <math>m</math>. Чему равна сила трения, действующая на брусок со стороны наклонной плоскости?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>mg</math></li><li>2) <math>mg \sin \alpha</math> (верный)</li></ol>
--	---

	3) $mg \cos\alpha$ 4) $mg \sin\alpha - \mu mg \cos\alpha$ 4. Что такое сила? 1) это мера инертности тела. 2) это произведение массы на ускорение. 3) это мера взаимодействия данного тела с другими телами, с полями (верный) 4) это мера, характеризующая способность тела сохранять свою скорость движения
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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

*Оценка: 2*

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

**КМ-2. Механика. Поступательное движение**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выборочно: беседа со студентом/проверка задания в письменной форме

**Краткое содержание задания:**

Потенциальная энергия. Связь ее изменения с работой консервативных сил. Условия сохранения полной механической энергии.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: законы механики, которые обуславливают явления или процессы в устройствах различной физической природы, и выполнять применительно к ним простые технические расчёты	1. Потенциальная энергия. Связь ее изменения с работой консервативных сил. Условия сохранения полной механической энергии. 2. Кинематика материальной точки: скорость, ускорение (нормальное, тангенциальное).
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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*

*Оценка: 2*

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

### **КМ-3. Механика. Вращательное движение**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выборочно: беседа со студентом/проверка задания в письменной форме

#### **Краткое содержание задания:**

Момент силы относительно оси (сила действует в плоскости, перпендикулярной оси).

Направление вектора момента силы. Основное уравнение динамики вращательного движения (формулировка и вывод).

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: законы механики, которые обуславливают явления или процессы в устройствах различной физической природы, и выполнять применительно к ним простые технические расчёты	1. Момент силы относительно оси (сила действует в плоскости, перпендикулярной оси). Направление вектора момента силы. Основное уравнение динамики вращательного движения (формулировка и вывод). 2. Момент инерции тела относительно оси. Расчет момента инерции тел простой формы.
--	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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*

Оценка: 2

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

#### КМ-4. Механика

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа на 90 минут

#### Краткое содержание задания:

Диск вращается вокруг вертикальной оси с угловой скоростью  $\omega$ . На расстоянии  $R$  от оси вращения на диске лежит брусок. При каком коэффициенте трения между бруском и диском брусок не соскользнет с диска?

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять основные физические явления, законы механики и их математическое описание к решению задач	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Диск вращается вокруг вертикальной оси с угловой скоростью <math>\omega</math>. На расстоянии <math>R</math> от оси вращения на диске лежит брусок. При каком коэффициенте трения между бруском и диском брусок не соскользнет с диска?</li><li>2. Диск вращается вокруг вертикальной оси с угловой скоростью <math>\omega</math>. На расстоянии <math>R</math> от оси вращения на диске лежит брусок. При каком коэффициенте трения между бруском и диском брусок не соскользнет с диска?</li><li>3. Блок массы <math>m</math> укреплен на вершине наклонной плоскости, составляющей угол <math>\alpha</math> с горизонтом. Через блок перекинута нить, на одном конце которой свободно висит груз массой <math>m_2</math>. Другой конец нити привязан к грузу массой <math>m_1 &lt; m_2</math>, лежащему на наклонной плоскости. Найти ускорение, с которым будут двигаться грузы. Трение отсутствует. Масса блока распределена равномерно по радиусу (т.е. блок считать обручем).</li><li>4. Диск вкатывается на наклонную плоскость, при этом скорость его центра масс равна <math>v_1</math>. Угол наклона плоскости относительно горизонта равен <math>\alpha</math>. Какое расстояние пройдет центр масс диска к моменту, когда его скорость уменьшится до величины <math>v_2</math>? Считать, что диск катится без проскальзывания.</li></ol>
--	--

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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

Оценка: 2

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

## 2 семестр

### КМ-1. Электростатическое поле в вакууме и веществе

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест на 30 минут

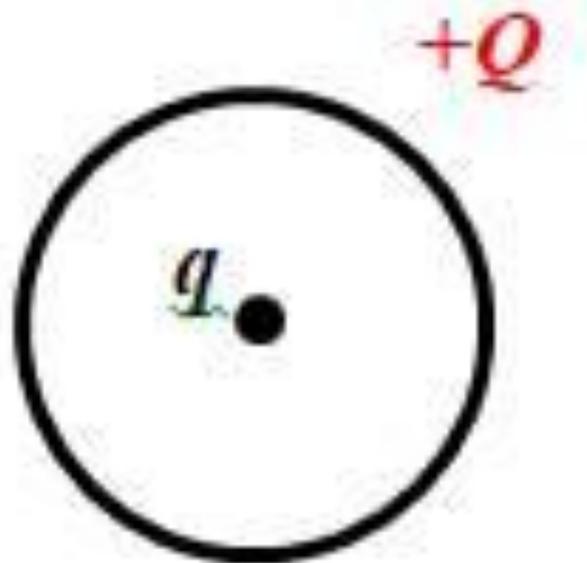
#### Краткое содержание задания:

Положительный точечный заряд  $q$  находится в центре сферической поверхности. Если за пределы сферы поместить такой же заряд, то поток вектора напряженности электростатического поля через сферическую поверхность:

- 1) не изменится (верный)
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) уменьшится в 2 раза
- 4) станет равным нулю

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные физические явления, законы электростатики и их математическое описание



1. В центре тонкого кольца, равномерно заряженного зарядом  $+Q$ , в равновесии находится точечный заряд  $q$ . Определите величину и знак заряда  $q$ .
  - 1) только  $q=+2Q$
  - 2) только  $q = -3Q$
  - 3) только  $q = 0$
  - 4) любой (верный)
2. Положительный точечный заряд  $q$  находится в

	<p>центре сферической поверхности. Если за пределы сферы поместить такой же заряд, то поток вектора напряженности электростатического поля через сферическую поверхность:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) не изменится (верный)</li> <li>2) увеличится в 2 раза</li> <li>3) уменьшится в 2 раза</li> <li>4) станет равным нулю</li> </ol> <p>3.Связанными называют заряды:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) нарушающие электрическую нейтральность диэлектрика</li> <li>2) способные перемещаться под действием сил поля на любые расстояния</li> <li>3) входящие в состав молекул диэлектрика (верный)</li> <li>4) нет правильного утверждения</li> </ol> <p>4.Как ведут себя силовые линии электростатического поля вблизи поверхности проводника?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Огибают поверхность проводника, не пересекая её</li> <li>2) Входят в поверхность проводника под прямым углом и заканчиваются (или начинаются) (верный)</li> <li>3) Входят в поверхность проводника под прямым углом и проходят её насквозь</li> <li>4) Входят в поверхность проводника под разными углами, в зависимости от формы проводника</li> </ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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*

*Оценка: 2*

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

**КМ-2. Электростатика**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выборочно: беседа со студентом/проверка задания в письменной форме

**Краткое содержание задания:**

Электрическое поле в диэлектриках, вектор смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для диэлектрика (вывод).

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: законы электростатики, которые обуславливают явления или процессы в устройствах различной физической природы, и выполнять применительно к ним простые технические расчёты</p>	<p>1. Электрическое поле в диэлектриках, вектор смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для диэлектрика (вывод). 2. Проводники в электростатическом поле. Напряженность поля внутри проводника. Разность потенциалов между произвольными точками проводника.</p>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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*

*Оценка: 2*

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

**КМ-3. Электромагнетизм**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выборочно: беседа со студентом/проверка задания в письменной форме

**Краткое содержание задания:**

Явление электромагнитной индукции. Вывод закона Фарадея-Максвелла из закона сохранения энергии.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: законы электромагнетизма, которые обуславливают явления или процессы в устройствах различной физической природы, и выполнять применительно к ним простые технические расчёты</p>	<p>1. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитной индукции в центре витков с током. 2. Явление электромагнитной индукции. Вывод закона Фарадея-Максвелла из закона сохранения энергии.</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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

Оценка: 2

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

**КМ-4. Электростатика и электромагнетизм**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа на 90 минут

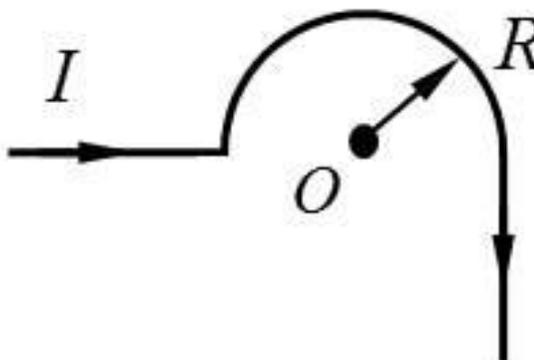
**Краткое содержание задания:**

Металлический шар радиусом  $R$  заряжен с поверхностной плотностью  $\sigma < 0$ . Используя теорему Остроградского – Гаусса, найдите зависимость проекции вектора напряженности на радиальную ось  $E_r(r)$  и постройте график.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: применять основные физические явления, законы электростатики и электромагнетизма и их математическое описание к решению задач

1. По длинному тонкому проводнику, изображенному на рисунке, течет ток  $I$ . Считая изогнутую часть проводника полукольцом радиусом  $R$ , определите значение вектора магнитной индукции в точке  $O$ .



2. Металлический шар радиусом  $R$  заряжен с поверхностной плотностью  $\sigma < 0$ . Используя теорему Остроградского – Гаусса, найдите зависимость проекции вектора напряженности на радиальную ось  $E_r(r)$  и постройте график.

3. Заряд  $q$  со скоростью  $V$  влетает в однородное

	<p>магнитное поле с выраженной плоской границей под углом <math>90^\circ</math> к силовым линиям поля и границе поля. Масса заряда <math>m</math>, модуль магнитной индукции равен <math>B</math>. На какое максимальное расстояние от границы поля он может удалиться?</p> <p>4. Индукция магнитного поля в центре квадратной рамки со стороной 14 см равна <math>4 \cdot 10^{-5}</math> Тл. Найти ток, текущий по рамке, и магнитный момент рамки с током.</p> <p>5. На оси кольца радиусом <math>R</math>, заряженного с линейной плотностью заряда <math>\tau &gt; 0</math>, находится точечный заряд <math>Q &gt; 0</math>. Определить силу, действующую на точечный заряд.</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 70*

*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*

*Оценка: 2*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

### Процедура проведения

Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, физических законов и интерпретации их математических выражений

### Вопросы, задания

1. Найти среднеквадратичную скорость, среднюю кинетическую энергию поступательного движения и полную среднюю кинетическую энергию молекулы гелия и молекулы азота при температуре 27°C. Какова будет полная энергия всех молекул 56 граммов каждого из этих газов?
2. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 200 м/с, ударяется в подвешенный на веревке ящик с песком и застревает в нем. Определите массу ящика, если он после удара поднялся на высоту 10 см. Чему равно натяжение веревки в положении максимального отклонения от вертикали?
3. Однородный шар начинает скатываться без скольжения по плоскости, наклоненной под углом 30° к горизонту. За сколько времени он пройдет путь  $l = 98$  см? (Момент инерции шара относительно оси, проходящей через его центр  $I = \frac{2}{5} mR^2$ ).
4. Груз массой 500 кг падает с высоты  $H = 2$  м на сваю массы 100 кг. При этом свая уйдет в грунт на глубину  $S = 10$  см. Определите среднюю силу сопротивления грунта. Удар груза и сваи считать неупругим.
5. I начало термодинамики. Количество теплоты, сообщенное газу, внутренняя энергия и работа газа. Работа газа в изотермическом процессе.
6. Идеальный газ. Равновесное состояние газа, температура и концентрация. Давление идеального газа. Уравнение состояния.
7. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца, релятивистский закон сложения скоростей.
8. Механическая энергия системы тел. Закон изменения механической энергии системы тел. Консервативные и неконсервативные системы. Закон сохранения механической энергии.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Тело положили на наклонную плоскость, составляющую угол с горизонтом. Сколько сил действует на это тело?

Ответы:

1) одна 2) две 3) три 4) в задании недостаточно исходных данных для ответа

Верный ответ: 2

2. Тело массой  $m=1\text{ кг}$  брошено под углом  $\alpha=60^\circ$  с начальной скоростью  $10\text{ м/с}$ .

Кинетическая энергия тела в наивысшей точке подъема равна:

Ответы:

- 1) 50 Дж
- 2) 12,5 Дж
- 3) 25 Дж
- 4) 37,5 Дж

Верный ответ: 2

3. Имеются два блока одинаковой массы и радиуса. Один из них выполнен в форме полого цилиндра, а второй в форме сплошного цилиндра. На блоки намотаны нити, к концам которых прикреплены одинаковые грузы. Какой из грузов быстрее коснется пола, если изначально они были на одинаковой высоте?

Ответы:

- 1) Они коснутся пола одновременно
- 2) Быстрее коснется пола груз сплошного блока
- 3) Быстрее коснется пола груз полого блока
- 4) Задача не доопределена, так как неизвестно какой из цилиндров длиннее и насколько

Верный ответ: 2

4. От чего НЕ зависит момент инерции тела?

Ответы:

- 1) От массы тела
- 2) От распределения массы по объёму тела
- 3) От конфигурации тела
- 4) От скорости вращения тела и его углового ускорения

Верный ответ: 4

5. Пушка, стоящая на рельсах, стреляет под углом к горизонту. Применим ли закон сохранения импульса для системы снаряд-пушка?

Ответы:

- 1) да, применим, т.к. система замкнута
- 2) нет, не применим, но сохраняется проекция импульса системы тел, на горизонтальное направление
- 3) да, применим, если выстрел производится под углом  $<30^\circ$
- 4) нет, не применим, т.к. нет третьего тела, которому система могла бы отдать избыток импульса

Верный ответ: 2

6. Что такое момент инерции твердого тела?

Ответы:

- 1) Это инертность тела в данный момент времени
- 2) Это мера взаимодействия тела с другими телами
- 3) Это мера инертности тела во вращательном движении
- 4) Это мгновенный отклик тела на внешнее взаимодействие, то есть это момент начала поворота тела после взаимодействия

Верный ответ: 3

7. Тело находится в поле консервативной силы. Положению устойчивого равновесия тела отвечает

Ответы:

- 1) минимум потенциальной энергии
- 2) максимум потенциальной энергии
- 3) минимум кинетической энергии
- 4) максимум кинетической энергии

Верный ответ: 1

8. Что такое сила?

Ответы:

- 1) это мера инертности тела
- 2) это произведение массы на ускорение
- 3) это мера взаимодействия данного тела с другими телами, с полями
- 4) это мера, характеризующая способность тела сохранять свою скорость движения

Верный ответ: 3

9. Тело движется по траектории произвольной формы. Вектор скорости направлен в данной точке траектории:

Ответы:

- 1) перпендикулярно к траектории в сторону вогнутости
- 2) перпендикулярно к траектории в сторону выпуклости
- 3) по касательной к траектории
- 4) под любым углом к траектории, в зависимости от характера движения

Верный ответ: 3

10. К телу массой  $m$  прикреплена нить, к которой приложена сила  $\vec{F}$ . Куда направлен вектор ускорения  $\vec{a}$  по отношению к нити?

Ответы:

- 1) вектор ускорения перпендикулярен нити
- 2) вектор ускорения направлен параллельно нити в сторону тела
- 3) вектор ускорения может быть направлен под любым углом к нити в зависимости от характера силы
- 4) вектор ускорения направлен вдоль нити, совпадая по направлению с вектором силы

Верный ответ: 4

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 0

Описание характеристики выполнения знания: Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 0

Описание характеристики выполнения знания: Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 0

Описание характеристики выполнения знания: Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

## 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»

**2 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

**Пример билета**

Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

## Процедура проведения

Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, физических законов и интерпретации их математических выражений

#### Вопросы, задания

1. По длинному прямому проводу течет ток 8 А. Вычислить энергию магнитного поля, созданного током, локализованную в цилиндрическом слое, коаксиальном с проводом. Длина слоя 2 м, внутренний радиус 5 см, внешний – 10 см.
2. По тонкому кольцу радиуса 6 см идет ток в 2 А. Найти магнитную индукцию, создаваемую током в точке, находящейся на оси кольца на расстоянии 8 см от него. Чему равен магнитный момент  $P_m$  кольца с током?
3. Сферический конденсатор, радиусы обкладок которого равны 6 см и 12 см ( $\epsilon = 2$ ) подключен к источнику 1000 В. Найти энергию электростатического поля в сферическом слое, ограниченном сферами, радиусы которых равны 4 см и 10 см.
4. Потенциал на поверхности равномерно заряженного по объему диэлектрического шара ( $\epsilon = 3$ ) равен 650 В. Определить потенциал в центре шара, считая потенциал в бесконечно удаленной точке равным нулю.
5. Энергия магнитного поля. Энергия индуктивного контура с током. Энергия магнитного поля длинного соленоида. Плотность энергии магнитного поля.
6. Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле, порождаемое переменным магнитным полем, циркуляция вектора напряженности электрического поля по замкнутому контуру.
7. Постоянное магнитное поле в вакууме. Вектор индукции магнитного поля, сила Лоренца. Принцип суперпозиции.
8. Теорема Гаусса для диэлектрика в дифференциальной форме, объемная плотность связанных зарядов.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Электрон и протон влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции на некотором расстоянии друг от друга с одинаковыми скоростями. Отношение модулей сил, с которыми магнитное поле действует на частицы, в этот момент времени равно:

Ответы:

1) 0 2) 1 3)  $\approx 2000$  4)  $\approx 1/2000$

Верный ответ: 2



2.

Два параллельных прямых бесконечных проводника с током расположены перпендикулярно плоскости рисунка, направления токов в них показаны на рисунке. Укажите направление вектора магнитной индукции в точке А.

Ответы:

1) влево 2) вправо 3) вверх 4) вниз

Верный ответ: 4

3. Как изменится ёмкость металлического уединенного шара, если его поместить в безграничный однородный изотропный диэлектрик?

Ответы:

1) уменьшится 2) не изменится 3) увеличится

Верный ответ: 3

4. Как ведут себя силовые линии электростатического поля вблизи поверхности проводника?

Ответы:

1) Огибают поверхность проводника, не пересекая её 2) Входят в поверхность проводника под прямым углом и заканчиваются (или начинаются) 3) Входят в поверхность проводника под прямым углом и проходят её насквозь 4) Входят в поверхность проводника под разными углами, в зависимости от формы проводника

Верный ответ: 2

5. Связанными называют заряды:

Ответы:

1) нарушающие электрическую нейтральность диэлектрика 2) способные перемещаться под действием сил поля на любые расстояния 3) входящие в состав молекул диэлектрика 4) нет правильного утверждения

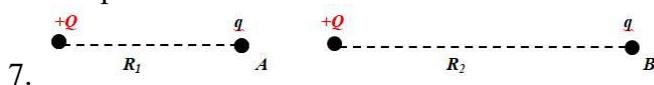
Верный ответ: 3

6. Положительный точечный заряд  $q$  находится в центре сферической поверхности. Если за пределы сферы поместить такой же заряд, то поток вектора напряженности электростатического поля через сферическую поверхность:

Ответы:

1) не изменится 2) увеличится в 2 раза 3) уменьшится в 2 раза 4) станет равным нулю

Верный ответ: 1

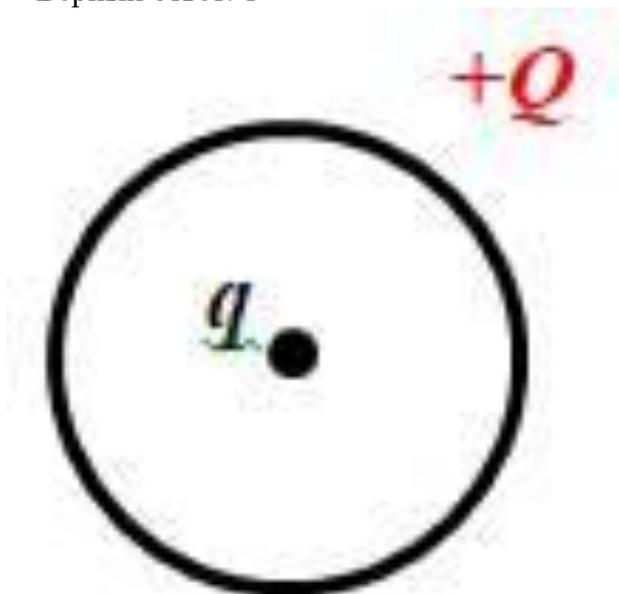


Положительный точечный заряд  $q$  находится в точке  $A$ . Работа сил электростатического поля при перемещении заряда  $q$  из точки  $A$  в точку  $B$ :

Ответы:

1) больше нуля 2) меньше нуля 3) равна нулю

Верный ответ: 1



8.

В центре тонкого кольца, равномерно заряженного зарядом  $+Q$ , в равновесии находится точечный заряд  $q$ . Определите величину и знак заряда  $q$ .

Ответы:

1) только  $q=+2Q$  2) только  $q = -3Q$  3) только  $q = 0$  4) любой

Верный ответ: 4

9. Стержень вращается в однородном магнитном поле вокруг одного из своих концов в плоскости, перпендикулярной силовым линиям. Между концами стержня возникает разность потенциалов. Она создается...

Ответы:

1) силой Лоренца, разделяющей заряды 2) вихревым электрическим полем, возникающим при вращении стержня 3) силой Ампера, действующей на стержень 4) сторонними силами, действующими на заряды, входящие в состав молекул вещества

Верный ответ: 1

10. От чего зависит индуктивность коаксиального кабеля?

Ответы:

1) от диэлектрической проницаемости вещества, заполняющего пространство между жилой и оплеткой 2) кабель не обладает индуктивностью, т.к. это не соленоид 3) от удельного сопротивления проводника (жилы и оплетки) 4) от длины кабеля и от соотношения между радиусами жилы и оплетки

Верный ответ: 4

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 0*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 0*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 0*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка за зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости*

## ***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»