

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

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы электромагнитной экологии**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Королев И.В.
	Идентификатор	R05e37a37-KorolevIV-cbb64072

(подпись)

И.В. Королев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

(подпись)

О.Е.

Кондратьева

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

(подпись)

О.Е.

Кондратьева

(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. ПК-1 Способен обеспечивать требования промышленной безопасности и прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях

ИД-7 Демонстрирует понимание влияния параметров средств защиты от электрических полей промышленной частоты

ИД-8 Демонстрирует понимание влияния параметров средств защиты от магнитных полей промышленной частоты на безопасность персонала на объектах профессиональной деятельности

ИД-9 Демонстрирует способность оценивать эффективность средств защиты и осуществлять контроль факторов воздействующих на персонал и окружающую среду

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Тест 1 Электромагнитные поля (Тестирование)
2. Тест 2 Измерение и оценка воздействия ЭМП (Тестирование)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Практическая работа 1: Расчет ЭП трех точечных заряда (Коллоквиум)
2. Практическая работа 2: Расчет ЭП системы двух проводов (Коллоквиум)
3. Практическая работа 3: Изучение программы ELMAGLER (Коллоквиум)
4. Практическая работа 4: Расчет эллипса поляризации вектора напряженности ЭП (Коллоквиум)
5. Практическая работа 5: Расчет дискового экрана (Коллоквиум)
6. Практическая работа 6: Расчет магнитного поля отопительной системы (Коллоквиум)
7. Расчетное задание: Расчет электрических и магнитных полей ВЛ и ОРУ (Расчетно-графическая работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %									
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8	КМ-9
	Срок КМ:	3	3	5	7	9	11	13	14	14
Электромагнитные поля как фактор производственной и окружающей среды. Гипогеомагнитное поле										
Электромагнитные поля как фактор производственной и	+									+

окружающей среды.									
Электрическое поле ПЧ. Система бесконечных проводов, ВЛ. Метод эквивалентных зарядов (МЭЗ). Расчет ЭП ПЧ ВЛ.									
Электрическое поле промышленной частоты. Принцип суперпозиции при расчете ЭП в однородной среде	+	+	+	+	+	+			
Электрическое поле системы бесконечных проводов, параллельных поверхности земли. Электрические поля ВЛ.		+	+	+	+	+			+
Магнитное поле ПЧ. Способы уменьшения напряженности МП ПЧ									
Магнитное поле промышленной частоты	+						+		
МП простейших систем проводов. Способы снижения индукции МП в рабочей зоне.							+		+
Ток через тело человека, находящегося во внешнем ЭП. Наводки на транспорт и механизмы									
Ток через тело человека, находящегося во внешнем ЭП		+	+	+	+	+		+	+
Наводки на транспорт и механизмы		+	+	+	+	+			+
Электромагнитные поля радиочастотного диапазона									
Электромагнитные поля радиочастотного диапазона как фактор производственных воздействий	+							+	+
Данные о воздействиях СВЧ излучения									
Данные о воздействиях СВЧ излучения								+	
Оценка воздействия СВЧ на биологические объекты									+
Средства индивидуальной защиты от электромагнитных полей.									
Средства индивидуальной защиты от электромагнитных полей.								+	+
Вес КМ:	10	10	10	10	10	10	10	10	20

\$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
ПК-1	ИД-7 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание влияния параметров средств защиты от электрических полей промышленной частоты	Знать: основные источники научно-технической информации по защитным мероприятиям в зоне электромагнитного загрязнения Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета ЭМП и применять их для решения поставленной задачи	Тест 1 Электромагнитные поля (Тестирование) Практическая работа 1: Расчет ЭП трех точечных заряда (Коллоквиум) Практическая работа 2: Расчет ЭП системы двух проводов (Коллоквиум) Практическая работа 3: Изучение программы ELMAGLEP (Коллоквиум) Практическая работа 4: Расчет эллипса поляризации вектора напряженности ЭП (Коллоквиум) Практическая работа 5: Расчет дискового экрана (Коллоквиум)
ПК-1	ИД-8 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание влияния параметров средств защиты от магнитных полей промышленной частоты на безопасность персонала на объектах профессиональной деятельности	Знать: нормативные документы по допустимым значениям ЭМП Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы	Практическая работа 6: Расчет магнитного поля отопительной системы (Коллоквиум) Тест 2 Измерение и оценка воздействия ЭМП (Тестирование)
ПК-1	ИД-9 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует	Знать:	Расчетное задание: Расчет электрических и магнитных полей ВЛ и

	<p>способность оценивать эффективность средств защиты и осуществлять контроль факторов воздействующих на персонал и окружающую среду</p>	<p>способы и средства защиты человека от ЭМП Уметь: решать инженерно-технические и экономические задачи при оценке воздействия ЭМП на человека с применением средств прикладного программного обеспечения</p>	<p>ОРУ (Расчетно-графическая работа)</p>
--	--	---	--

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

### КМ-1. Тест 1 Электромагнитные поля

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение теста, ответ в течении заданного времени, передача ответов преподавателю для проверки. Время для подготовки ответа - 20 минут

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные источники научно-технической информации по защитным мероприятиям в зоне электромагнитного загрязнения	1. Электромагнитное поле это... 2. Электростатическое поле это... 3. Магнитное поле порождается... 4. По картине магнитных линий можно судить о... 5. Вокруг прямолинейного проводника с током образуется...
---	--

**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: 75*

*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

### КМ-2. Практическая работа 1: Расчет ЭП трех точечных заряда

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение вопросов, ответ в течении заданного времени. Время для подготовки ответа - 20 минут

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: самостоятельно	1. Определите в каком направлении располагается
-----------------------	---

разбираться в нормативных методиках расчета ЭМП и применять их для решения поставленной задачи	<p>вектор магнитной индукции, если течет электрический ток по витку. Виток расположен в горизонтальной плоскости</p> <p>2.Начертите график изменения напряженности электрического поля в зависимости от расстояния для точечного заряда</p> <p>3.Определите максимум напряженности электрического поля для точечного заряда 1 Кл</p> <p>4.Начертите график изменения напряженности электрического поля в зависимости от расстояния для 2-х точечных зарядов</p> <p>5.Определите величину заряда, необходимую для создания напряженности 10кВ/м</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: 75*

*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*

**КМ-3. Практическая работа 2: Расчет ЭП системы двух проводов**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение вопросов, ответ в течении заданного времени. Время для подготовки ответа - 30 минут

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета ЭМП и применять их для решения поставленной задачи	<p>1.Определите, что отображают линии магнитного поля, направленные перпендикулярно плоскости чертежа от нас за чертёж</p> <p>2.Определите по правилу буравчика направление линий магнитного поля</p> <p>3.Определите распределение напряженности ЭП между двумя проводниками</p> <p>4.Определите распределение напряженности ЭП под нижним проводников</p> <p>5.Определите направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле</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: 75*

*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*

**КМ-4. Практическая работа 3: Изучение программы ELMAGLER**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение вопросов, ответ в течении заданного времени. Время для подготовки ответа - 20 минут

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета ЭМП и применять их для решения поставленной задачи	1. Постройте график изменения напряженности ЭП от расстояния для ВЛ 2. Определите значение напряженности под ВЛ 110кВ на высоте 1,8м 3. Рассчитайте радиус расщепления для ВЛ-500кВ 4. Определите характер изменения под экраном, расположенном под ВЛ-500кВ 5. Постройте график изменения напряженности МП от расстояния для ВЛ-220кВ
--	--

**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: 75*

*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*

## КМ-5. Практическая работа 4: Расчет эллипса поляризации вектора напряженности ЭП

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение вопросов, ответ в течении заданного времени. Время для подготовки ответа - 20 минут

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета ЭМП и применять их для решения поставленной задачи	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Постройте эллипс поляризации вектора напряженности ЭП для <math>X=0\text{м}</math> <math>Y=2\text{м}</math></li><li>2. Определите вид эллипса поляризации под ВЛ-500кВ на высоте 1,8м</li><li>3. Рассчитайте значение напряженности ЭП на высоте <math>h=1,8\text{м}</math></li><li>4. Определите необходимую степень уменьшения напряженности ЭП по эллипсу поляризации</li><li>5. Определите расстояние до центра по форме эллипса поляризации</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: 75*

*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

## КМ-6. Практическая работа 5: Расчет дискового экрана

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение вопросов, ответ в течении заданного времени. Время для подготовки ответа - 20 минут

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: самостоятельно	1. Рассчитайте толщину электростатического экрана
-----------------------	---

разбираться в нормативных методиках расчета ЭМП и применять их для решения поставленной задачи	<p>для защиты от ЭП ПЧ, расположенного на высоте 2м</p> <p>2. Определите по графику изменения напряженности ЭП расстояние, на котором напряженность ниже нормы</p> <p>3. Определите значение напряженности ЭП под экраном радиусом <math>R=1,5\text{м}</math></p> <p>4. Рассчитайте величину напряженности ЭП для экрана, расположенного на высоте <math>h=3\text{м}</math></p> <p>5. Определите характер изменения напряженности ЭП над экраном</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: 75*

*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*

**КМ-7. Практическая работа 6: Расчет магнитного поля отопительной системы**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение вопросов, ответ в течении заданного времени. Время для подготовки ответа - 20 минут

**Краткое содержание задания:**

Ответьте на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы	<p>1. Рассчитайте магнитный экран для проводника с током 1А</p> <p>2. Определите характер изменения напряженности МП от отопительной системы</p> <p>3. Определите направление тока в рамке при работе магнитного экрана</p> <p>4. Рассчитайте значение напряженности МП в центре квадратной рамки стороной <math>a=1\text{м}</math></p> <p>5. Определите расстояние, на котором должны находиться проводники в отопительной системе, чтобы значение напряженности МП было ниже нормированного</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: 75

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

### КМ-8. Тест 2 Измерение и оценка воздействия ЭМП

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение теста, ответ в течении заданного времени, передача ответов преподавателю для проверки. Время для подготовки ответа - 20 минут

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы теста

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: нормативные документы по допустимым значениям ЭМП	<ol style="list-style-type: none"><li>1. На каких высотах проводят контроль уровней ЭСП на рабочих местах?</li><li>2. На каких высотах проводят контроль уровней ЭП на рабочих местах?</li><li>3. Как определяется нормированное значение гипогеомагнитного поля?</li><li>4. Чему равно нормированное значение для ЭМП радиочастотного диапазона?</li><li>5. Чему равно нормированное значение для ЭМП для СВЧ диапазона?</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: 75

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

## КМ-9. Расчетное задание: Расчет электрических и магнитных полей ВЛ и ОРУ

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита выполненного задания, ответ в течении заданного времени, ответ преподавателю. Время для подготовки ответа - 30 минут

### Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: способы и средства защиты человека от ЭМП	1.Какие существуют способы защиты от воздействия ЭМП? 2.Принцип действия электростатического экрана? 3.Принцип действия магнитного экрана?
Уметь: решать инженерно-технические и экономические задачи при оценке воздействия ЭМП на человека с применением средств прикладного программного обеспечения	1.Определите напряженность ЭП для заданной конструкции на уровне 1,8 м над землей под ВЛ 2.Определите напряженность ЭП для заданной конструкции на уровне 1,8 м над землей под ВЛ-110кВ и определите ширину санитарной зоны для данной ВЛ. 3.Определите значение напряженности ЭП под экраном радиусом $R=1,5\text{м}$ 4.Определите минимальное значение напряженности ЭП для разного чередования фаз на двучепной ВЛ-220кВ 5.Рассчитайте значение напряженности МП в центре квадратной рамки стороной $a=1\text{м}$

### 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: 75*

*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*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Вариант 1

1. Основные источники электрических полей промышленной частоты. Их интенсивность.
2. Нормы по МП ПЧ для населения и производственных условий.

### Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение экзаменационного задания/подготовку ответа - 40 мин.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-7<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует понимание влияния параметров средств защиты от электрических полей промышленной частоты

### Вопросы, задания

1. Основные величины, характеризующие электрическое поле и соотношения между ними. Определение квазистатического поля
2. Диапазоны ЭМП и основные технические устройства, работающие в них.
3. Поясните, почему происходит поляризация электрического поля трехфазной линии электропередачи.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Электромагнитное поле это...

Ответы:

- взаимосвязанные электрическое и магнитное поля
- поля, описываемые уравнениями Максвелла
- поле постоянного тока
- поле температур

Верный ответ: взаимосвязанные электрическое и магнитное поля

2. Электростатическое поле это...

Ответы:

- взаимосвязанные электрическое и магнитное поля
- поля, описываемые уравнениями Максвелла
- поле постоянного тока
- поле температур

Верный ответ: взаимосвязанные электрическое и магнитное поля

3. Какие из перечисленных ниже характеристик присущи ЭМ волнам?

Ответы:

- длина волны
- амплитуда
- период колебаний
- частота колебаний

Верный ответ: длина волны частота колебаний

4. Уровень электромагнитных излучений (электромагнитных полей) радиочастотного диапазона в диапазоне частот от 30 кГц до 300 МГц характеризуется:

Ответы:

- напряженностью электрического поля (В/м);
- напряженностью магнитного поля (А/м);
- величиной плотности потока энергии (мкВт/см<sup>2</sup>);
- энергетической экспозицией.

Верный ответ: энергетической экспозицией

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-8ПК-1 Демонстрирует понимание влияния параметров средств защиты от магнитных полей промышленной частоты на безопасность персонала на объектах профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Гипогеомагнитное поле: источники, влияние на здоровье, гигиеническое нормирование
2. Локальное уменьшение напряженности МП при помощи пассивной или активной рамки
3. Принцип суперпозиции при расчете МП в однородной среде. Направление силовых линий
4. Механизм воздействия МП ПЧ на человека

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Магнитное поле порождается...

Ответы:

- движущимися заряженными частицами
- неподвижными заряженными частицами
- проводником с эл. током
- электронами

Верный ответ: - движущимися заряженными частицами - проводником с эл. током

2. С помощью какого правила можно по направлению тока определить направление линий магнитного поля?

Ответы:

- Правило правой руки
- Правило левой руки
- Правило буравчика
- Правило Ленца

Верный ответ: Правило буравчика

3. Магнитное поле существует

Ответы:

- 1) только вокруг движущихся электронов
- 2) только вокруг движущихся положительных ионов
- 3) только вокруг движущихся отрицательных ионов
- 4) вокруг всех движущихся заряженных частиц

Верный ответ: вокруг всех движущихся заряженных частиц

4. Вокруг покоящегося постоянного магнита существует

Ответы:

- 1) только электрическое поле
- 2) только магнитное поле
- 3) постоянные электрическое и магнитное поля
- 4) переменное электромагнитное поле

Верный ответ: только магнитное поле

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-9<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует способность оценивать эффективность средств защиты и осуществлять контроль факторов воздействующих на персонал и окружающую среду

**Вопросы, задания**

- 1.Наводки на транспорт и механизмы. Приближенные формулы для расчета тока через человека при прикосновении к транспортным средствам, находящимся в ЭП.
- 2.Нормы по воздействию электрического поля ПЧ в производственных условиях.
- 3.Токи через тело человека, находящегося во внешнем электрическом поле.  
Распределение по телу плотности тока.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Стандартная частота промышленного тока, применяемого в России...

Ответы:

1. 60 Гц
2. 220 В
3. 50 Гц
4. 125 мА

Верный ответ: 50Гц

- 2.К способам и методам защиты персонала от воздействия ЭМП относятся:

Ответы:

- экранирование, звукоизоляция, лечебно-профилактические мероприятия;
- защита расстоянием, плакаты, знаки безопасности, лечебно-профилактическое питание;
- экранирование, применение СИЗ, звукопоглощение;
- экранирование, организация эксплуатации электроустановок, предварительные и периодические медосмотры.

Верный ответ: экранирование, организация эксплуатации электроустановок, предварительные и периодические медосмотры.

- 3.Какая теорема используется при расчете заряда на транспорте по ВЛ при расчете ЭП ПЧ?

Ответы:

- Лагранжа
- Гриндберга
- Кенига
- Котельникова

Верный ответ: Гриндберга

- 4.Чему равно нормированное значение для ЭП ПЧ для персонала для 8 ч. рабочего дня [кВ/м]?

Ответы:

- 1
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25

Верный ответ: 5



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

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня*

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***