



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ИНСТИТУТ

морских технологий, энергетики и строительства

РАЗРАБОТЧИК

кафедра энергетики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-3: Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ПК-3.3: Определяет параметры оборудования энергообъектов с учетом электромагнитной совместимости	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - действующие законы и стандарты РФ в области ЭМС; - классификацию, характеристики, механизмы появления и каналы передачи ЭМП; - мероприятия и устройства, используемые для защиты технических средств от ЭМП; - технические, схемные и организационные мероприятия для обеспечения ЭМС; - нормы по допустимым напряжениям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять схемы замещения источников ЭМП, каналов и механизмов передачи воздействий ЭМП на различные приемники объектов электроэнергетики; - работать с научно-технической, нормативной и справочной литературой, стандартами или другими нормативными материалами по ЭМС; - оценивать электромагнитную обстановку при работе технических средств на объектах электроэнергетики; - принимать конструкторские и технические решения для ограничения ЭМП; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета опасных электрических, магнитных и гальванических влияний; - методами улучшения электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, относятся:

- задания по темам для выполнения контрольной работы;
- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Для оценки освоения тем дисциплины студентами очной и заочной форм обучения используются вопросы поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (Приложение 1) и задания контрольной работы (Приложение 2).

Оценка результатов выполнения контрольной работы проводится при представлении студентом отчета по контрольной работе и на основании ответов студента на контрольные вопросы по тематикам работы. По результатам защиты отчетов по контрольной работе и ответов выставляется оценка «зачтена» или «не зачтена», которая учитывается при промежуточной аттестации.

3.2 Тестовые задания используются для оценки освоения тем дисциплины студентами. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после изучения на лекциях соответствующих разделов. В Приложении 3 приведены типовые тестовые задания. Ключи правильных ответов к тестовым заданиям приведены в Приложении 5.

По итогам выполнения тестовых заданий выставляется оценка в соответствии со следующими критериями:

- при правильных ответах на 84–100 % заданий – оценка «отлично»;
- при правильных ответах на 68–83 % заданий – оценка «хорошо»;
- при правильных ответах на 51–67 % заданий – оценка «удовлетворительно»;
- при правильных ответах на менее 50 % заданий – оценка «неудовлетворительно».

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. К зачету допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

4.2 Студенты всех форм обучения выполняют контрольную работу (Приложение 3).

При оценке контрольной работы учитывается ее содержание, а также ответы студента на вопросы преподавателя в процессе защиты.

Оценка «зачтена» ставится, если контрольная работа содержит полный объем необходимых расчетов, отсутствуют ошибки, пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями, выводы обоснованы, при защите студент показывает свободное владение материалом работы, правильно и полно отвечает на вопросы.

Оценка «не зачтена» ставится, если содержание работы не соответствует заданию, нарушена последовательность изложения материала, имеются принципиальные ошибки в теоретическом обосновании и расчетах, при защите студент обнаруживает непонимание процессов ЭМС, незнание основных теоретических положений и принципов расчета.

4.3 В Приложении 4 приведены контрольные вопросы по дисциплине, которые при необходимости могут быть использованы для промежуточной аттестации.

Оценки на зачете выставляются в соответствии с двухбалльной шкалой (зачет, незачет).

Оценка "зачет" выставляется студенту, обнаружившему знание основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением большинства заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной и дополнительной литературой.

Оценка "незачет" выставляется студенту, обнаружившему принципиальные пробелы в знаниях учебного материала, допустившему грубые ошибки в ответах.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Общие вопросы ЭМС

1. Техническое средство.
2. Электромагнитная обстановка.
3. Характерные особенности электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики.
4. Электромагнитное воздействие.
5. Электромагнитная помеха.
6. Помехоустойчивость.
7. Периодические узкополосные и широкополосные помехи.
8. Непериодические узкополосные и широкополосные помехи.
9. Уровень помехи.
10. Мера сигнала.

Тема 2. Источники ЭМП

1. Естественные источники электромагнитных помех.
2. Искусственные источники электромагнитных помех.
3. Функциональный источник электромагнитной помехи.
4. Нефункциональный источник электромагнитной помехи.
5. Индуктивная электромагнитная помеха.
6. Кондуктивная электромагнитная помеха.
7. Разряд статического электричества за счет трения.
8. Разряд статического электричества за счет индукции.
9. Переходные процессы при ударе молнии.

Тема 3. Каналы и механизмы передачи ЭМП

1. Механизм связи через электрическое и магнитное поле.
2. Механизм связи через излучение.
3. Пути связи.
4. Синфазные помехи.
5. Противофазные помехи.
6. Гальваническое влияние через цепи питания.
7. Гальваническое влияние через контуры заземления.
8. Емкостное влияние между гальванически разделенными контурами.
9. Емкостное влияние между контурами с общим проводом системы опорного потенциала.
10. Мероприятия по снижению гальванического влияния.
11. Мероприятия по снижению емкостного влияния.

Тема 4. Мероприятия по снижению уровня ЭМП

1. Целесообразность применения фильтров.
2. Коэффициент затухания фильтра.
3. Выбор фильтра.
4. Основные элементы фильтров.

5. Принцип действия ограничителей перенапряжений.
6. Варисторы.
7. Разрядные промежутки.
8. Газонаполненные разрядники.
9. Разрядники с поверхностным разрядом.
10. Лавинные диоды.
11. Комбинированный многоступенчатый ограничитель перенапряжений.
12. Экранирование электростатического поля.
13. Экранирование переменного электрического поля.
14. Экранирование переменного магнитного поля.
15. Экранирование электромагнитных волн.
16. Выбор материала экрана.

Тема 5. Определение электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики

1. Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки
2. Помехи, обусловленные переходными процессами при коммутации высоковольтных выключателей и разъединителей.
3. Помехи, обусловленные переходными процессами при коротком замыкании.
4. Помехи, обусловленные переходными процессами при ударе молнии.
5. Помехи, обусловленные переходными процессами при разряде статического электричества.
6. Стандарты по электромагнитной совместимости.

Тема 6. ЭМС технических средств в узлах нагрузки электрических сетей

1. Тригонометрический ряд Фурье-Эйлера.
2. Основная частота и высшая гармоника.
3. Статический преобразователь.
4. Источники высших гармоник.
5. Мероприятия по ограничению уровней гармоник тока.
6. Мероприятия по ограничению уровней гармоник напряжения.

Тема 7. Экологическое и техногенное влияние полей

1. Экологические аспекты электромагнитной совместимости.
2. Нормирование безопасных для человека напряженностей электрических полей.
3. Нормирование безопасных для человека напряженностей магнитных полей.
4. Экологическое влияние коронного разряда.
5. Влияние линий электропередачи на линии связи.

Приложение 2

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа состоит из десяти задач. Каждый обучающийся должен решить все десять задач в соответствии со своим вариантом.

Вариант контрольной работы выбирается по последней цифре номера зачетной книжке студента, как указано в таблице 1.

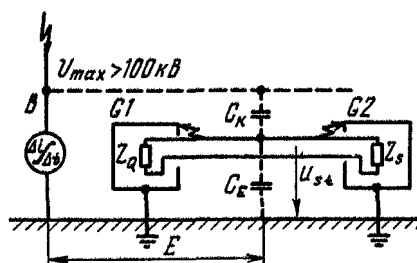
Таблица 1 – Варианты заданий для расчетно-графической работы (контрольной работы)

№ зад.	Послед. цифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	U_{st} , мВ	40	45	55	60	65	70	75	80	85	90
2	U_n , кВ	3	3,5	3,2	3,8	4,1	4,5	4,3	4,7	4,8	4,2
	C_3 , пкФ	10	8	9	8,5	7	9,5	9,2	7,5	8,7	8,3
3	C_K , мкФ	12	10	15	11	18	12	17	16	14	15
	C_E , мкФ	1600	1500	1550	1700	1600	1650	1800	2000	1900	1650
4	r_0 , см	5	5,5	4	4,5	6	4,3	5,8	5,1	4,8	5,2
	a , см	0,8	0,9	1,2	1,3	0,7	1,8	1,7	1,6	1,5	1,6
	l , см	1,5	1,2	1,4	1,1	0,9	0,8	1,3	1,6	1,8	0,8
5	E_0 , кВ/м	20	21	22	30	34	18	35	41	50	29
	E_1 , кВ/м	5	5,5	3,9	4,5	5,3	3,3	4,9	5,9	6,2	3,4
6	U_{12} , кВ	3	2	2,2	2,3	2,5	2,8	2,1	2,6	2,7	
	Z_S , Ом	1000	1200	1300	900	950	1100	1500	950	850	1100
	Z_Q , Ом	950	850	1100	850	1000	1200	1300	1400	1500	900
7	Z_S , Ом	1000	1200	950	1030	1350	1120	1100	1070	1040	1050
	Z_Q , Ом	950	980	1020	900	850	970	1000	1050	1020	950
8	Z_S , Ом	10	9,5	10,5	10,2	10,3	10,8	10,1	10,6	10,7	10,9
	Z_Q , Ом	8	8,8	10,1	10,3	10,5	10,2	10,6	10,8	10,4	8,8
9	a_1 , мм	2	2,5	2,7	2,2	3,5	3,3	4,2	3,6	2,8	3,0
	a_2 , см	60	55	56	65	58	62	63	68	70	62
10	f , МГц	1,1	1,5	2,1	1,6	1,8	1,3	1,8	1,9	1,7	2,1
	x , мм	2	3	2,6	3,2	3,5	2,2	2,9	4	4,5	3,9

1. Величина помехи задана в милливольтгах. Выразите эту величину помехи в децибеллах и непергах.

2. При касании пальцем интегральной схемы, лежащей на столе, произошел разряд статического электричества с тела человека. Какой потенциал получит интегральная схема, если тело человека имело потенциал U_n ? Емкость тела человека $C_n = 150$ пФ, а емкость интегральной микросхемы C_3 . Токами утечки и падением напряжения на искре пренебречь.

3. При ударе молнии в молниеотвод в двухпроводной линии, находящейся вблизи от канала разряда молнии возникает напряжение помехи. До какой величины поднимется потенциал сигнальной линии U_{st} , если максимальный потенциал канала разряда молнии при-



нить 120 кВ? (рис. 1).

- B – канал разряда молнии;
 G_1, G_2 – приборы;
 C_k – емкости связи сигнальной линии относительно канала разряда,
 C_E – емкости связи сигнальной линии относительно земли.

Рисунок 1 – Емкостное влияние молнии на линию

4. При касании пальцем проводящего заземленного корпуса прибора G , возникает разряд статического электричества (рис. 2). При этом в контуре, находящемся внутри прибора и удаленном от проводника с током разряда i_{ESD} на среднее расстояние r_0 , индуцируется напряжение помехи U_{st} . Чему равно напряжение помехи U_{st} , если скорость изменения тока во времени 6 А/нс ?

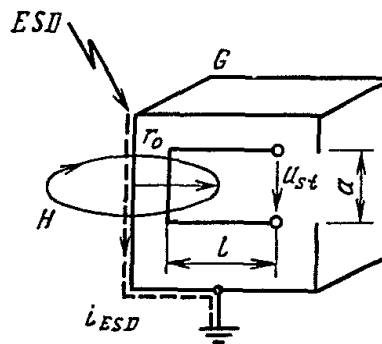
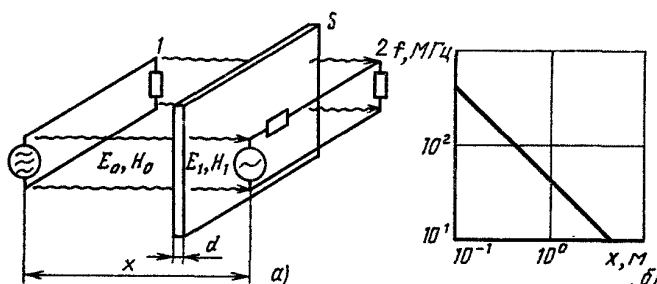


Рисунок 2 – Индуктивное влияние разряда статического электричества ESD на контур внутри прибора G

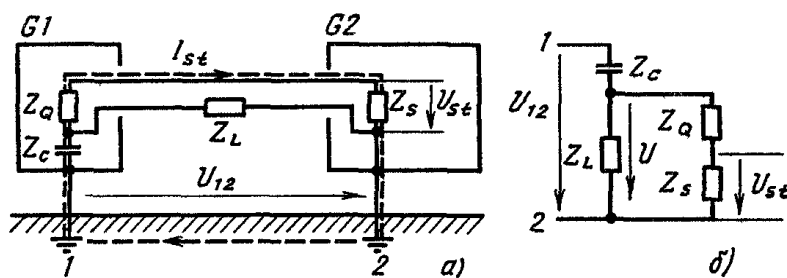
5. Чему равен коэффициент экранирования, дБ, если напряженность электрического поля перед экраном равна E_0 , а за экраном E_1 ? (рис. 3).



- а) – Принципиальное расположение контуров 1, 2 и экрана S ;
 б) – Граница между условиями ближнего (нижняя левая часть) и дальнего (верхняя правая часть) полей

Рисунок 3 – Экранирование токовых контуров от внешних электрических и магнитных полей

6. Определить напряжение помехи U_{st} , возникающее вследствие гальванического влияния при ударе молнии в молниеотвод через разомкнутую петлю заземлений в соответствии с рис. 4. Величину Z_L принять равной $j0,4 \cdot 10^4 + 100 \text{ Ом}$, а $Z_C = -j0,3 \cdot 10^4 \text{ Ом}$.



а) – Схема устройства;

б) – Схема, поясняющая формирование напряжения помехи U_{st} .

Рисунок 4 – Гальваническое влияние через разомкнутую петлю заземлений

7. Определите коэффициент затухания a_c в C-фильтре (рис. 5).
Принять $Z_0 = -j0,2 \cdot 10^3$ Ом.

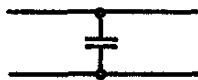


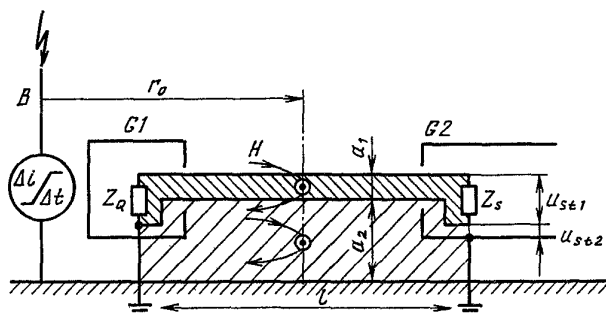
Рисунок 5 – Помехоподавляющий C-фильтр

8. Определить коэффициент затухания a_c в L-фильтре (рис. 6).
Принять $Z_1 = 5 + j1200$ Ом.



Рисунок 6 – Помехоподавляющий L-фильтр

9. Определить напряжения помехи U_{st1} и U_{st2} , индуцируемые магнитным полем канала молнии в контурах двухпроводной линии. Принять $r_0=30$ м, $l=25$ м, $\Delta i/\Delta t = 200$ кА/мкс (рис. 7).



B – канал молнии;
 G_1, G_2 – приборы устройства.

Рисунок 7 – Индуктивное влияние тока молнии на электрические контуры в устройстве автоматизации

10. Определить коэффициент затухания a_{SR} экрана, обусловленный отражением для электрического поля в дальней зоне. Принять $f_0 = 1$ Гц, $x_0 = 1$ м, $\mu_r = 2,5$, $\sigma_r = 2$.

Приложение 3

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант №1

<i>Вопрос 1. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике - это</i>	
1. способность электрической установки, прибора, элемента, группы элементов или иного устройства функционировать в заданной электромагнитной обстановке так, чтобы вызывать допустимое электромагнитное воздействие на окружающую среду	2. способность электрической установки, прибора, элемента, группы элементов или иного устройства не функционировать в заданной электромагнитной обстановке так, чтобы не вызывать недопустимого электромагнитного воздействия на окружающую среду
3. способность электрической установки, прибора, элемента, группы элементов или иного устройства функционировать в заданной электромагнитной обстановке так, чтобы не вызывать недопустимого электромагнитного воздействия на окружающую среду	4. способность электрической установки, прибора, элемента, группы элементов или иного устройства функционировать в заданной электромагнитной обстановке так, чтобы не вызывать недопустимого электромагнитного воздействия на окружающую среду

<i>Вопрос 2. Газонаполненные разрядники представляют собой</i>	
1. два электрода, помещенными в герметичный керамический или стеклянный корпус, заполненный инертным газом	2. два электрода с фиксированным расстоянием между ними, помещенными в герметичный керамический или стеклянный корпус, заполненный воздухом
3. два электрода с фиксированным расстоянием между ними, помещенными в герметичный керамический или стеклянный корпус, заполненный инертным газом	4. два электрода с фиксированным расстоянием между ними, помещенными в керамический или стеклянный корпус, заполненный инертным газом

<i>Вопрос 3. Два вида электромагнитных воздействия, которые рассматриваются в особых ситуациях - это</i>	
1. - электромагнитные импульсы ядерных взрывов - магнитное поле Земли	2. - электромагнитные импульсы ядерных взрывов - магнитное поле Земли при аномальных явлениях на поверхности Солнца
3. - ядерные взрывы - магнитное поле Земли при аномальных явлениях на поверхности Солнца	4. -электромагнитные импульсы ядерных взрывов - магнитное поле Земли при явлениях на поверхности Солнца

<i>Вопрос 4. Для уменьшения электромагнитного поля, проникающего в защищаемую область, используется следующее устройство</i>	
1. экран	2. заземление
3. провод	4. приемник

<i>Вопрос 5. Грозовой разряд, разряды статического электричества, технические электромагнитные процессы, ядерный взрыв – это источники помех</i>	
1. внешних	2. естественных
3. искусственных	4. внутренних

<i>Вопрос 6. Величина накопленной энергии человеком при его паразитной электризации трением в промышленности составляет</i>	
1. $W=(5-15)$ мДж	2. $W=(5-35)$ мДж
3. $W=(10-15)$ мДж	4. $W=(10-35)$ мДж

<i>Вопрос 7. Совокупность заземлителя и заземляющих проводников – это</i>	
1. внутренний заземлитель	2. заземление
3. внешний заземлитель	4. заземляющее устройство

<i>Вопрос 8. Электромагнитные помехи – это</i>	
1. случайные электромагнитные воздействия отдельных элементов и сторонней системы на рассматриваемую через паразитные или функциональные связи	2. случайные воздействия отдельных элементов друг на друга или сторонней системы на рассматриваемую через паразитные или функциональные связи
3. случайные электромагнитные воздействия отдельных элементов друг на друга или сторонней системы на рассматриваемую через паразитные или функциональные связи	4. случайные электромагнитные воздействия отдельных элементов друг на друга или сторонней системы на рассматриваемую

<i>Вопрос 9. Все процессы при работе приборов, электрических машин, электроэнергетических установок, устройств информационной техники, находящихся вблизи средств автоматизации относятся к источникам помех</i>	
1. производственным	2. естественным
3. техническим	4. искусственным

<i>Вопрос 10. Основными элементами пассивных фильтров являются</i>	
1. сопротивления и диоды	2. диоды и катушки индуктивности
3. предохранители и конденсаторы	4. катушки индуктивности и конденсаторы

Вариант №2

<i>Вопрос 1. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики - это</i>	
1. совокупность электромагнитных явлений и (или) процессов в данной области пространства и (или) данной проводящей среде в частотном диапазоне	2. совокупность электромагнитных явлений и (или) процессов в данной области пространства и (или) данной проводящей среде в частотном и временном диапазонах
3. совокупность электромагнитных явлений и (или) процессов в данной области пространства и (или) данной проводящей среде в временном диапазоне	4. совокупность электромагнитных явлений и (или) процессов в данной проводящей среде в частотном и временном диапазонах

<i>Вопрос 2. Разряд статического электричества - это</i>	
1. процесс выравнивания заряда между	2. процесс выравнивания заряда между

отдельными твердыми телами, жидкими и газообразными средами, несущими одинаковые электростатические заряды	отдельными твердыми телами, жидкими и газообразными средами, несущими разные электростатические заряды
3. процесс выравнивания заряда между отдельными твердыми телами, несущими разные электростатические заряды	4. процесс электризации между отдельными твердыми телами, жидкими и газообразными средами, несущими разные электростатические заряды

<i>Вопрос 3. Если сопротивления источника и приемника помех велики, то рекомендуется использовать</i>	
1. емкостной фильтр	2. нет правильного ответа
3. индуктивно-емкостной фильтр	4. индуктивный фильтр

<i>Вопрос 4. Стадия изготовления изделия, на которой наиболее эффективно достигается его электромагнитная совместимость</i>	
1. Электромагнитная совместимость изделия наиболее эффективно достигается с учетом эксплуатационных и экономических условий путем работы на стадии проектирования изделия	2. Электромагнитная совместимость изделия наиболее эффективно достигается с учетом эксплуатационных и экономических условий на стадии ввода изделия в эксплуатацию
3. Электромагнитная совместимость изделия наиболее эффективно достигается с учетом эксплуатационных и экономических условий при эксплуатации изделия	4. Электромагнитная совместимость изделия наиболее эффективно достигается без учета эксплуатационных и экономических условий путем работы на стадии проектирования изделия

<i>Вопрос 5. Во время удара молнии ток - это</i>	
1. ток разряда	2. ток молнии
3. ток в устройстве заземления	4. нет правильного ответа

<i>Вопрос 6. Выполненный за пределами территории энергообъекта заземлитель – это</i>	
1. внутренний заземлитель	2. заземление
3. внешний заземлитель	4. заземляющее устройство

<i>Вопрос 7. Заряды статического электричества возникают за счет двух эффектов:</i>	
1. накопления и трения	2. накопления и зарядки
3. индукции и трения	4. перезарядки и возбуждения

<i>Вопрос 8. Для ослабления постоянных магнитных полей используют экраны -</i>	
1. экраны из ферромагнитных материалов	2. экраны из органических материалов
3. экраны из немагнитных металлов	4. экраны из диэлектриков

<i>Вопрос 9. Снижение емкостного влияния в случае гальванически разделенных контуров может быть достигнуто с помощью применения</i>	
1. емкостей	2. индуктивностей
3. экранирования проводов	4. емкостей и индуктивностей
<i>Вопрос 10. Влияют ли геометрические параметры соединительных проводников на гальваническую связь</i>	

1. нет	2. в конкретных случаях
3. да	4. нет правильного ответа

Вариант №3

<i>Вопрос 1. Электромагнитное воздействие - это</i>	
1. электромагнитное явление или процесс, которые влияют на технические устройства и биологические объекты	2. электромагнитное явление или процесс, которые влияют на биологические объекты
3. электромагнитное явление, которое влияет на технические устройства и биологические объекты	4. электромагнитное явление или процесс, которые влияют на технические устройства

<i>Вопрос 2. Замкнутый горизонтальный заземлитель, проложенный вокруг здания – это</i>	
1. внешний контур заземления	2. контур заземления
3. внутренний контур заземления	4. внешний и внутренний контур заземления

<i>Вопрос 3. Разряды атмосферного электричества, разряды статического электричества между телами, получившими заряды разной полярности - это источники помех</i>	
1. естественных	2. искусственных
3. внутренних	4. внешних

<i>Вопрос 4. Проводник или совокупность металлических соединенных между собой проводников, находящихся в соприкосновении с землей, называют</i>	
1. заземлителем	2. внешним заземлителем
3. внутренним заземлителем	4. внешним и внутренним заземлителем

<i>Вопрос 5. Гальваническое влияние осуществляется через общие полные</i>	
1. провода	2. сопротивления
3. соединения	4. соединения и провода

<i>Вопрос 6. Минимально допустимое расстояние от молниеприемника до кабельного канала по условию электрического пробоя в земле составляет</i>	
1. $L_{доп} = I_M / E_{проб.3}$	2. $L_{доп} = U_{зм} / 2\pi N_{доп}$
3. $L_{доп} = E_{проб.3} / U_{зм}$	4. $L_{доп} = U_{зм} / E_{проб.3}$

<i>Вопрос 7. Если сопротивления источника и приемника помех малы, то рекомендуется использовать</i>	
1. нет правильного ответа	2. индуктивно-емкостной фильтр
3. индуктивный фильтр	4. емкостной фильтр

<i>Вопрос 8. Экран устанавливается</i>	
1. над источником и приемником помех	2. между источником и приемником помех
3. под источником и приемником помех	4. не имеет значение

<i>Вопрос 9. Эффект ограничения напряжения варисторами основан на том, что при превышении рабочего напряжения</i>	
---	--

1. его сопротивление увеличивается на несколько порядков	2. его сопротивление уменьшается на несколько порядков
3. его индуктивность увеличивается на несколько порядков	4. его индуктивность уменьшается на несколько порядков

<i>Вопрос 10. Для снижения гальванического влияния между контурами нужно</i>	
1. выполнять соединение между контурами проводами с низким полным сопротивлением	2. выполнять соединение между контурами проводами с низким активным сопротивлением
3. выполнять соединение между контурами проводами с низким индуктивным сопротивлением	4. выполнять соединение между контурами проводами с низким емкостным сопротивлением

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КОТОРЫЕ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Взаимодействие внешней среды и электротехнического устройства.
2. Условия, соблюдение которых обеспечивает электромагнитную совместимость.
3. Последствия несоблюдения электромагнитной совместимости.
4. Электромагнитная совместимость: определение, примеры.
5. Модель влияния источника помех на приемник помех. Виды механизмов связи.
6. Электромагнитные помехи: определение, примеры.
7. Электромагнитная обстановка: определение, примеры.
8. Источники помех: определение, примеры.
9. Типы помех. Параметры помех.
10. Абсолютный и относительный уровни помех. Логарифмические характеристики помех.
11. Уровень совместимости. Отношение уровня полезного сигнала к уровню помехи.
12. Стойкость к повреждению. Помехоустойчивость.
13. Источники узкополосных помех, широкополосных импульсных помех и широкополосных переходных помех.
14. Природа электромагнитных влияний и пути их передачи: гальваническая, емкостная и индуктивная связи.
15. Заземление экранов кабелей.
16. Фильтры: принцип действия, коэффициент затухания.
17. Разрядники для защиты от перенапряжений. Классификация.
18. Варисторы (ограничители перенапряжений).
19. Этапы выбора варисторов.
20. Кремниевые лавинные диоды.
21. Искровые разрядники.
22. Гибридные разрядные цепи.
23. Разделительные трансформаторы.
24. Природа экранирующего действия. Диполь Герца.
25. Дальняя зона. Ближняя зона.
26. Экранирование электростатических полей.
27. Экранирование магнитостатических полей.
28. Экранирование квазистатических полей.
29. Теоретические основы расчета экранов.
30. Цилиндрический экран в продольном поле.
31. Цилиндрический экран в поперечном поле.
32. Измерение напряжения и тока помехи.
33. Подавление помех, вызываемых включением катушек.
34. Подавление помех, создаваемых универсальными коллекторными двигателями.
35. Защита сети электропитания.
36. Грозозащита.
37. Законодательство в области ЭМС.