

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Александр Валерьевич

Должность: Директор Невномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 16:36:59

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e5d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

_____ Ефанов А.В

«__» _____ 2022 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «**Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах**»

Направление подготовки
Направленность (профиль)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Электропривод и автоматика промышленных
установок и технологических комплексов

Форма обучения
Год начала обучения

очная
2022

Реализуется в 5 семестре

Предисловие

1. Назначение: обеспечение методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

3. Разработчик: Колдаев Александр Игоревич, доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики, кандидат технических наук

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Мельникова Е.Н. – председатель УМК НТИ (филиал) СКФУ

Члены комиссии:

А.И. Колдаев, и.о. зав. кафедрой информационных систем, электропривода и автоматики

Д.В. Болдырев, доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики

Представитель организации-работодателя:

Остапенко Н.А., к.т.н., ведущий конструктор КИЭП «Энергомера» филиал АО «Электротехнические заводы «Энергомера»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах».

05 марта 2022 г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции (или её части)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ОПК-4(ИД-6 опк-4)	1-5	собеседование	текущий	устный	Вопросы для собеседования

2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция:</i> ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-6 опк-4. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных элементов цепей	отсутствует понимание о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических, магнитных цепей и электротехнических устройств; не способен анализировать особенности работы электрооборудования в условиях электромагнитной совместимости устройств и аппаратов различного назначения; не способен осуществлять	Демонстрирует частичное понимание о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических, магнитных цепей и электротехнических устройств; частичные навыки анализа особенностей работы электрооборудования в условиях электромагнитной совместимости устройств и аппаратов различного назначения;	Демонстрирует базовые знания о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических, магнитных цепей и электротехнических устройств; анализирует особенности работы электрооборудования в условиях электромагнитной совместимости устройств и аппаратов различного назначения; осуществляет на базовом уровне	Демонстрирует уверенные знания о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических, магнитных цепей и электротехнических устройств; уверенно анализирует особенности работы электрооборудования в условиях электромагнитной совместимости устройств и аппаратов различного назначения; уверенно осуществляет выбор

	выбор электрооборудования в соответствии с требованиями по электромагнитной совместимости	частичные навыки выбора электрооборудования в соответствии с требованиями по электромагнитной совместимости	выбор электрооборудования в соответствии с требованиями по электромагнитной совместимости; использует на базовом уровне методы анализа и моделирования электрических цепей при решении задач оценки влияния электромагнитных полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на электротехнические устройства и установки и биологические объекты	электрооборудования в соответствии с требованиями по электромагнитной совместимости; уверенно применяет методы анализа и моделирования электрических цепей при решении задач оценки влияния электромагнитных полей, создаваемых устройствами электроэнергетики, на электротехнические устройства и установки и биологические объекты
--	---	---	--	--

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента (в случаях, предусмотренных нормативными актами СКФУ).

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1.	Собеседование по темам 1-2, Защита лабораторных работ	8 неделя	20
2.	Собеседование по теме 3-5, Защита лабораторных работ	16 неделя	35
	Итого за 5 семестр		55
	Итого		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>

<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>
-----------------------------	----------

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме **зачета или зачета с оценкой**

Процедура зачета (зачета с оценкой) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ($S_{зач}$) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)	Количество баллов за зачет ($S_{зач}$)
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе.

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
$88 - 100$	<i>Отлично</i>
$72 - 87$	<i>Хорошо</i>
$53 - 71$	<i>Удовлетворительно</i>
< 53	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

Вопросы для собеседования

по дисциплине Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах
(наименование дисциплины)

Базовый уровень

1. Что понимается под электромагнитной совместимостью технических средств?
2. Что понимается под организационным обеспечением электромагнитной совместимости?
3. Что понимается под техническим обеспечением электромагнитной совместимости?
4. Перечислите виды электромагнитных помех.
5. Поясните понятия узкополосных и широкополосных электромагнитных помех.
6. Поясните понятия синфазных и противофазных электромагнитных помех.
7. Поясните понятия «земля» и «масса».
8. Поясните термины «уровень помехи» и «помехоподавление».
9. Как для их характеристики используются относительные логарифмические масштабы?
10. Что такое децибел и непер? Как они соотносятся?
11. Как осуществляется переход представления электромагнитных помех из временной области в частотную область и наоборот?
12. Что такое спектр периодической помехи. Какой математический аппарат применяется для его получения?
13. Что такое спектральная плотность распределения амплитуд импульсной помехи.
14. Поясните понятия «функциональные» и «нефункциональные» источники электромагнитных помех?
15. Поясните понятия «широкополосный» и «узкополосный» источник электромагнитных помех? Что является количественной характеристикой, данных понятий?
16. Какая характеристика называется шириной полосы энергетического спектра?
17. Как влияют дуговые печи и сварочные установки на электромагнитную обстановку?
18. Как влияют мощные выпрямители и преобразователи частоты на электромагнитную обстановку?
19. Какие технические средства определяют электромагнитную обстановку в городах?
20. Поясните физические процессы, происходящие в газоразрядных лампах и приводящие к появлению электромагнитных помех
21. Поясните физические процессы, происходящие на высоковольтных воздушных линиях и приводящие к появлению электромагнитных помех?
22. Поясните физические процессы, происходящие в коллекторных электродвигателях и приводящие к появлению электромагнитных помех?
23. Поясните физические процессы, происходящие в системах зажигания автомобилей и приводящие к появлению электромагнитных помех?
24. Почему разряд статического электричества представляет собой источник электромагнитных помех?

25. Почему коммутация катушек индуктивности приводит к появлению электромагнитных помех?
26. Какие процессы в сетях низкого напряжения вызывают возникновение электромагнитных помех?
27. Какие процессы в сетях высокого напряжения вызывают возникновение электромагнитных помех?
28. Какие физические процессы при ударе молнии приводят к возникновению электромагнитных помех?
29. Какие физические процессы, происходящие при ядерном взрыве, вызывают появление электромагнитного импульса? Какими параметрами характеризуется электромагнитный импульс?
30. Какие классы окружающей среды выделяются при передаче электромагнитных помех по проводам?
31. Какие классы окружающей среды выделяются при передаче электромагнитных помех электромагнитным излучением?
32. Какие виды возможных связей между контурами и какие виды возможных путей проникновения помех вам известны?
33. Какие существуют способы снижения гальванического влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?
34. Какие существуют способы снижения гальванического влияния и проникновения электромагнитных помех по цепям заземления?
35. Какие существуют способы снижения емкостного влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?
36. Какие существуют способы снижения емкостного влияния контуров с общим проводом системы опорного потенциала?
37. Какие существуют способы снижения емкостного влияния токовых контуров с большой емкостью относительно земли?
38. Чем опасно емкостное влияние молнии на сигнальные линии?
39. Какие существуют способы снижения индуктивного влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?
40. В чем состоит опасность индуктивного влияния разряда статического электричества на корпус прибора?
41. В чем состоит опасность индуктивного влияния разряда молнии в молниеотвод при наличии вблизи сигнальных линий?
42. В чем состоит опасность индуктивного влияния тока молнии на электрический контур внутри здания образованный проводами питания и сигнальными линиями при ударе молнии в молниеприемник здания?
43. При каких параметрах помехи начинают соблюдаться условия «дальнего поля»?
44. Назовите способы снижения помех от излучения электромагнитного поля.
45. Поясните принцип действия фильтра.
46. Что такое «коэффициент затухания» фильтра?
47. Приведите примеры схем простейших фильтров.
48. Приведите примеры возможных схем сетевых фильтров при разных соотношениях величины сопротивлений источника и приемника электромагнитных помех.
49. Приведите примеры выполнения помехозащитных конденсаторов.
50. Приведите примеры выполнения помехозащитных катушек.

Повышенный уровень

1. Приведите примеры использования защитных катушек и конденсаторов от синфазных и противофазных токов помех.

2. Для чего служат сетевые фильтры?
3. В чем состоит принцип действия ограничителей перенапряжений?
4. Поясните принцип действия газонаполненного разрядника. Как выглядит его вольтамперная характеристика?
5. Для чего служат воздушные защитные промежутки?
6. Что такое «сопровождающий ток разрядника»? Каковы мероприятия по его ликвидации?
7. Что такое варистор? Каковы его сфера применения, вольтамперная характеристика?
8. Поясните сферу применения и принцип действия экранов.
9. Что такое «коэффициент затухания», «коэффициент отражения», «коэффициент поглощения» экрана?
10. Как влияют относительная магнитная проницаемость и электрическая проводимость материала экрана на его экранирующие свойства?
11. Какие материалы используются для изготовления экранов?
12. Приведите примеры конструктивного исполнения экранирующих материалов и устройств.
13. Приведите примеры конструктивного исполнения экранов приборов и помещений.
14. Приведите примеры конструктивного исполнения экранов кабелей.
15. Как влияет способ заземления экрана кабеля на его экранирующие свойства?
16. Какие элементы используются для гальванической развязки с целью исключения возникновения синфазных помех?
17. Назовите основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки на энергообъекте.
18. Перечислите исходные данные для определения ЭМО на объекте.
19. Перечислите состав работ для определения ЭМО на объекте.
20. В чем состоит воздействие на кабели систем релейной защиты технологического управления токов и напряжений промышленной частоты при однофазных коротких замыканиях?
21. Назовите работы, выполняемые при определении возможных уровней напряжений и токов воздействующих на кабели систем релейной защиты и технологического управления при однофазном коротком замыкании на землю.
22. С какими явлениями в первичных цепях связано возникновение импульсных помех в цепях вторичной коммутации?
23. Что называют имитационными испытаниями на энергообъекте?
24. Какие воздействия на элементы энергообъекта возможны при ударе молнии?
25. Как осуществляется измерение электромагнитных полей радиочастотного диапазона на энергообъектах?
26. Как осуществляется измерение электростатического потенциала тела человека на энергообъектах?
27. Как осуществляется измерение магнитных полей промышленной частоты на энергообъектах?
28. Как осуществляется измерение электрических полей промышленной частоты на энергообъектах.
29. Назовите причины появления периодических и импульсных помех в цепях питания низкого напряжения.
30. Какие виды измерений проводят в ходе определения уровней периодических и импульсных помех в цепях питания низкого напряжения?
31. Как определяется приближенно величина импульса напряженности магнитного поля при ударе молнии в молниеприемник?
32. Назовите мощные нелинейные нагрузки на предприятиях.

33. В чем заключается отрицательное влияние тиристорных преобразователей на питающие электрические сети?
34. В чем заключается вредное влияние гармонических составляющих напряжений и токов на элементы электрических сетей и узлов нагрузки?
35. Когда возникает и чем опасен параллельный резонанс в системах электроснабжения?
36. Когда возникает и чем опасен последовательный резонанс в системах электроснабжения?
37. Поясните физические процессы в электрических машинах переменного тока, происходящие при несинусоидальном питающем напряжении на их зажимах.
38. Поясните физические процессы в высоковольтных линиях переменного тока, происходящие при несинусоидальном напряжении.
39. Поясните физические процессы в силовых трансформаторах, происходящие при несинусоидальном питающем напряжении на их зажимах.
40. Поясните физические процессы в силовых конденсаторах, происходящие при несинусоидальном питающем напряжении на их зажимах.
41. Как влияют высшие гармонические составляющие напряжения и тока на системы релейной защиты в нормальных режимах?
42. Как влияют высшие гармонические составляющие напряжения и тока на системы релейной защиты в аварийных режимах?
43. Как влияют высшие гармонические составляющие напряжения на электрооборудование потребителей: телевизоры, газоразрядные лампы, компьютеры, выпрямительное оборудование, преобразователи частоты?
44. Как влияют высшие гармонические составляющие напряжения на приборы измерения электрической энергии и мощности?
45. Приведите примеры схем, настроенных силовых резонансных фильтров. Поясните принцип их работы.
46. Приведите пример схемы силового резонансного фильтра двойной настройки. Поясните принцип его работы.
47. Для чего применяются широкополосные фильтры? Приведите примеры схемных решений для таких фильтров.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**.

Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя устный ответ на предлагаемый вопрос.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить уровни сформированности компетенции ОПК-4(ИД-6 ОПК-4). Вопросы повышенного уровня требуют обращения к материалам дополнительной литературы.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее освоить лекционный материал.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами.

При проверке задания, оцениваются:

последовательность и точность ответа на вопросы;

умение находить и представлять разные варианты решения проблемы;

умение указывать сильные и слабые стороны каждого решения;

умение обосновывать собственную точку зрения на анализируемую проблему.