

Компонент ОПОП 13.03.01 Теплоэнергетика и электротехника

наименование ОПОП

Б1.В.01

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

Электрические машины

Разработчик (и):

Васильева Е.В.

ФИО

Доцент

должность

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры
протокол №____ от _____

Заведующий кафедрой СЭиТ

_____ А.А. Челтыбашев

Мурманск

2024

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1ОПК-3 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока ИД-2ОПК-3 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока ИД-5ОПК-3. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся машин электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	Знать: - основные методы экспериментального исследования параметров и характеристик электрических машин различного функционального назначения; — конструкции, принцип действия, эксплуатационные требования к различным видам электрических машин, их достоинства и недостатки; — основные параметры и характеристики электрических машин различного функционального назначения	Уметь: - обрабатывать результаты экспериментов, интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями; - разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов в соответствии с техническим заданием	Владеть: — навыками проведения типовых экспериментальных исследований электрических машин различного функционального назначения по заданной методике — методами обработки, анализа и представления результатов экспериментальных исследований — практическими навыками определения параметров и характеристик электрических машин различного функционального назначения	- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания;	результаты текущего контроля экзаменационные билеты

ПК-2. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	ИПК-2.1 Рассчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта ИПК-2.2 Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта ИПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта	Знать: - режимы работы электрических машин различного функционального назначения	Уметь: - применять профессиональные знания для обеспечения эффективных режимов работы электрических машин различного функционального назначения	Владеть: - практическими навыками определения и обеспечения эффективных режимов работы электрических машин различного функционального назначения	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ (практически х) работ; - тестовые задания;	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ (практических) работ; - тестовые задания;
---	---	--	---	--	--	---

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии ¹ оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо») (	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

¹ Критерии могут быть уточнены/изменены на усмотрение разработчика ФОС

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1. Критерии и шкала оценивания практических работ. Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2. Критерии и шкала оценивания лабораторных работ. Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.3. Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
20-25	посещаемость 75 - 100 %

16-20	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Вопросы для проверки сформированности знаний и (или) умений компетенции ОПК-3 и ПК-2

1. Классификация трансформаторов.
2. Принцип действия трансформатора, устройство, основные показатели.
3. Режим холостого хода трансформаторов.
4. Опыт короткого замыкания трансформатора.
5. Работа трансформатора под нагрузкой.
6. Трёхфазные трансформаторы, группы соединения трансформаторов.
7. Схема замещения трансформатора, уравнения ЭДС и намагничивающих сил, векторные диаграммы.
8. Изменение напряжения трансформатора, внешние характеристики.
9. Коэффициент полезного действия трансформатора и потери в нем.
10. Условия параллельной работы трансформаторов.
11. Автотрансформаторы, особенности конструкции, принцип действия, характеристики.
12. Сварочные трансформаторы.
13. Измерительные трансформаторы.
14. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения.
15. Импульсные трансформаторы.
16. Трансформаторы для выпрямительных устройств.
17. Трансформаторные умножители частоты.
18. Стабилизаторы напряжения.
19. Классификация электрических машин.
20. Условия создания вращающегося магнитного поля в трехфазной системе.
21. Устройство и принцип действия асинхронной машины.
22. Режимы работы асинхронной машины.
23. Пуск в ход асинхронного двигателя.
24. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
25. Однофазные конденсаторные двигатели, конструкция, особенности работы и пуска.
26. Механические характеристики асинхронного двигателя.
27. Специальные асинхронные машины.

28. Способы торможения АД.
29. Потери и КПД асинхронных двигателей Устройство, принцип действия синхронного генератора.
- 30.. Работа СМ в двигательном режиме.
31. Пуск в ход синхронных двигателей.
32. Работа синхронного генератора под нагрузкой. Реакция якоря.
33. Характеристики синхронного генератора.
34. Электромагнитные мощность и момент СМ.
35. Синхронно-реактивные двигатели.
36. Синхронный компенсатор.
37. Синхронные двигатели с постоянными магнитами.
38. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу.
39. Угловая характеристика синхронной машины.
40. Конструкция и принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.
41. Обмотки якоря МПТ петлевые, волновые.
42. Реакция якоря машин постоянного тока.
43. Условия самовозбуждения генераторов постоянного тока.
44. Коммутация в машинах постоянного тока, способы улучшения коммутации.
- 45..Магнитная цепь МПТ, обмотки полюсов
- 46.Электродвижущая сила МПТ, вывод формулы.
47. Электромагнитный момент МПТ, вывод формулы.
48. Характеристики генераторов постоянного тока с различным возбуждением.
49. Тахогенераторы постоянного тока.
- 50..Сварочные генераторы.
51. ДПТ с различным возбуждением, их характеристики.
52. Способы пуска и реверсирования ДПТ.
53. Способы регулирования частоты вращения ДПТ.
54. Способы торможения ДПТ.
- 55..Двигатели постоянного тока в системах автоматики.
56. Универсальные коллекторные двигатели.
57. Потери и КПД машин постоянного тока, энергетическая диаграмма.
58. Основные типы серийно выпускаемых электрических машин.
59. Режимы работы электрических машин.
60. Перспективы развития электрических машин.

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	20	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.

<i>Хорошо</i>	15	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	10	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Менее 10	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

Уровень сформированности компетенций ОПК-3, ПК-2	Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Вариант №1

1. На каком законе основан принцип действия трансформатора?
 1. на законе электромагнитной индукции
 2. на законе Ампера
 - 3.. на принципе Ленца
 4. на законе
2. При введении в цепь ротора АД активного сопротивления пусковой момент:
 1. уменьшается
 2. остается без изменения
 3. возрастает
 4. меняется мало
 5. стремится к нулю.
3. Якорем синхронных машин называют
 1. ротор генератора
 2. ту часть генератора, в которой индуцируется ЭДС
 3. неподвижную часть генератора
 4. ту часть генератора, где создается магнитный поток
- 4.. При активно-индуктивной нагрузке магнитное поле полюсов ротора синхронного генератора
 1. усиливается
 2. ослабляется
 3. усиливается и искажается
 4. ослабляется и искажается
- 5.. Как нагрузить синхронный генератор, включенный на параллельную работу:
 1. увеличить возбуждение
 2. увеличить вращающий момент приводного двигателя
 3. увеличить возбуждение генератора и вращающий момент приводного двигателя
 4. увеличить возбуждение генератора и уменьшить вращающий момент приводного двигателя.
6. Напряжение на зажимах отличается от ЭДС нагруженного синхронного генератора вследствие
 1. падения напряжения на индуктивном сопротивлении рассеяния якоря
 2. падения напряжения на активном сопротивлении якоря
 3. одновременного действия двух указанных выше причин
 4. реакции якоря

Вариант №2

1. Сколько стержней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?
 1. один
 2. два
 3. три
 4. четыре
2. В режиме рекуперативного торможения АД поле статора двигателя:
 1. вращается синхронно с ротором
 2. неподвижно в пространстве

3. вращается в направлении, противоположном вращению ротора
 4. вращается быстрее ротора
 5. вращается медленнее ротора
3. Чем отличается синхронный двигатель от асинхронного:
1. устройством статора
 2. устройством статора и ротора
 3. устройством ротора
 4. наличием пусковой обмотки на роторе
4. При увеличении емкостной нагрузки напряжение на зажимах синхронного генератора
1. уменьшается
 2. не изменяется
 3. увеличивается
 4. сначала уменьшается, потом увеличивается
5. С какой целью применяют принудительное охлаждение машины постоянного тока?
1. во избежание перегрева машины
 2. для уменьшения потерь энергии в машине
 3. для уменьшения размеров и массы машин
 4. для уменьшения искрения на коллекторе
6. Реакция якоря синхронной машины это:
1. уменьшение магнитного потока машины при увеличении нагрузки
 2. искажение магнитного поля при увеличении нагрузки
 3. уменьшение ЭДС якоря при увеличении нагрузки
 4. воздействие магнитного поля якоря на основное магнитное поле полюсов

Вариант №3

1. Каково назначение трансформаторного масла в трансформаторах?
 1. для лучшего охлаждения
 2. для лучшего охлаждения и изоляции обмоток
 3. для лучшей изоляции обмоток
 4. для уменьшения размеров
2. Как изменится магнитный поток трансформатора, если ток вторичной обмотки увеличился в три раза:
 1. увеличился в три раза
 2. увеличился в 9 раз
 3. не изменится
 4. уменьшится в 3 раза
 5. уменьшится в 6 раз
3. Какие меры принимают для увеличения пускового момента у двигателя с фазным ротором
 1. применяют ротор с глубоким пазом
 2. в цепь обмотки статора включают пусковые реостаты
 3. в цепь обмотки ротора включают пусковые реостаты
 4. применяют ротор с двойной беличьей клеткой

4. Каково назначение синхронного компенсатора:
1. для повышения коэффициента мощности
 2. для стабилизации напряжения на линиях большой протяженности
 3. для повышения коэффициента мощности и стабилизации напряжения на линиях большой протяженности
5. При выполнении каких условий зависимость $U = f(I)$ является внешней характеристикой синхронного генератора:
1. $n = \text{const}$
 2. $\cos \varphi = \text{const}$
 3. $I_b = \text{const}$
 4. при выполнении всех перечисленных условий
6. Сколько параллельных ветвей имеет обмотка якоря шестиполусной машины постоянного тока, если обмотка простая петлевая?
1. 2
 2. 4
 3. 6
 4. 8

Вариант №4

1. Трансформатор служит для...
 - 1 преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения
 - 2 безопасного разделения сетей в электроустановках с изолированной нейтралью
 - 3 правильные оба ответа
2. Какую систему охлаждения имеет трансформатор ТДЦТН-63000/110-У1
 - 1 естественное масляное охлаждение
 - 2 масляное охлаждение дутьем с естественной циркуляцией масла
 - 3 масляное охлаждение с дутьем и принудительной циркуляцией масла через воздушные охладители
3. В режиме рекуперативного торможения АД поле статора двигателя:
 1. вращается синхронно с ротором
 2. неподвижно в пространстве
 3. вращается в направлении, противоположном вращению ротора
 4. вращается быстрее ротора
 5. вращается медленнее ротора
4. Каково основное назначение коллектора?
 1. крепление обмотки якоря
 2. электрическое соединение вращающейся обмотки якоря с неподвижными клеммами машины
 3. выпрямление переменного тока в секциях машины
 4. для устранения реакции якоря
5. Какая из обмоток двигателя постоянного тока имеет большее сопротивление?
 1. параллельная

2. последовательная
 3. обмотка добавочных полюсов
 4. компенсационная
6. На заводском щитке машины постоянного тока указано ее номинальное напряжение, равное 220 В. Какая это машина?
1. генератор
 2. двигатель
 3. и генератор и двигатель
 4. для ответа недостаточно данных

Вариант №5

1. Для включения 3-х фазных трансформаторов на параллельную работу необходимо обеспечить...
 1. Равенство коэффициентов трансформации и напряжений короткого замыкания и тождественность групп соединения
 2. Равенство номинальных мощностей трансформаторов
 3. Одинаковый класс изоляции обмоток трансформаторов
2. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора: малым коэффициентом трансформации
 1. возможностью изменения коэффициента трансформации
 2. электрическим соединением первичной и вторичной цепей
 3. возможностью регулирования выходного напряжения
3. Как изменится вращающий момент АД при увеличении скольжения от 0 до 1:
 1. увеличится
 2. уменьшится
 3. сначала увеличится, потом уменьшится
 4. сначала уменьшится, потом увеличится
4. Почему обмотку добавочных полюсов включают последовательно с обмоткой якоря МПТ
 1. для полного устранения реакции якоря
 2. для уменьшения реакции якоря
 3. для уменьшения искрения на коллекторе
 4. для увеличения ЭДС генератора
 5. для увеличения вращающего момента двигателя
5. Какое явление называется реакцией якоря?
 1. уменьшение магнитного поля машины при увеличении нагрузки
 2. искажение магнитного поля при увеличении нагрузки
 3. уменьшение ЭДС якоря при увеличении нагрузки
 4. воздействие магнитного поля якоря на основное магнитное поле полюсов
6. Перегрузочной способностью СД называется отношение:
 1. $M_{\max}/M_n$
 2. $M_n/M_{\max}$
 3. $M_{\text{пуск}}/M_{\max}$

4. Мпуск/Мн
5. Мн/Мпуск

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
<i>5 «отлично»</i>	90-100 % правильных ответов
<i>4 «хорошо»</i>	70-89 % правильных ответов
<i>3 «удовлетворительно»</i>	50-69 % правильных ответов
<i>2 «неудовлетворительно»</i>	49% и меньше правильных ответов