

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Технологии теплоэнергетики (тепловые электрические станции; теплоснабжение и теплотехническое оборудование; технология воды и топлива; автоматизированные теплоэнергетические системы)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Надежность систем управления**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ягупова Ю.Ю.
	Идентификатор	R82c64655-YagupovaYY-1a0e61d9

Ю.Ю.
Ягупова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А. Бураков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.
Щербатов

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 участвовать в проектировании, расчетах и эксплуатации промышленных теплоэнергетических систем, систем водоподготовки, топливного хозяйства и оборудования энергетических объектов, а также в ведении их режимов работы

ИД-1 демонстрирует способности выполнять работы по проектированию и обследованию теплоэнергетических системами

ИД-3 выполняет работы по автоматизированной поддержке эксплуатации теплоэнергетических систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Измерительные элементы и шаговые двигатели (Тестирование)
2. Машины постоянного тока (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Машины переменного тока (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Усилительно-преобразующие устройства (Тестирование)

БРС дисциплины

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Измерительные элементы и шаговые двигатели (Тестирование)
КМ-2 Машины постоянного тока (Тестирование)
КМ-3 Усилительно-преобразующие устройства (Тестирование)
КМ-4 Машины переменного тока (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Элементы электромеханических систем. Назначение.					
Принципы построения. Электрические машины постоянного					

тока.				
Назначение. Принципы построения.	+			
Электрические машины постоянного тока.	+			
Электрические машины переменного тока				
Генераторы		+		
Двигатели		+		
Шаговые, моментные, вентильные двигатели. Электромеханические измерительные элементы.				
Машины специального применения			+	
Измерители рассогласования			+	
Усилительно-преобразующие устройства				
Преобразователи				+
Вес КМ:	25	25	25	25

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-1 _{ПК-1} демонстрирует способности выполнять работы по проектированию и обследованию теплоэнергетических системами	Знать: устройство и принципы работы электрических машин постоянного тока Уметь: технически грамотно выбирать элементы для построения усилительно-преобразовательных устройств	КМ-3 Измерительные элементы и шаговые двигатели (Тестирование) КМ-4 Усилительно-преобразующие устройства (Тестирование)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} выполняет работы по автоматизированной поддержке эксплуатации теплоэнергетических систем	Знать: функциональное назначение и принципы построения электромеханических измерителей рассогласования Уметь: применять современные информационные технологии для построения математических моделей машин переменного тока	КМ-1 Машины постоянного тока (Тестирование) КМ-2 Машины переменного тока (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Измерительные элементы и шаговые двигатели

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в СДО Прометей.

Краткое содержание задания:

Тест на 10 вопросов, оценивается по 100 балльной шкале, которые пересчитываются в 4 балльную шкалу. Минимальное количество вопросов для прохождения теста - 6

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: устройство и принципы работы электрических машин постоянного тока	1. Ротор какого типа используется в шаговых двигателях индукционного типа? 1. реактивный ротор, выполненный в виде сердечника из магнитомягкого материала 2. активный явнополюсный ротор в виде постоянного магнита Ответ: 1 2. При согласованном положении движков потенциометров потенциометрического измерителя рассогласования какое значение принимает напряжение на выходе измерителя? 1. минимальное 2. максимальное Ответ: 1 3. Ротор какого типа используется в магнитоэлектрических шаговых двигателях? 1. активный явнополюсный ротор в виде постоянного магнита 2. реактивный ротор, выполненный в виде сердечника из магнитомягкого материала Ответ: 1 4. Какие измерители рассогласования обладают наибольшей точностью? 1. на потенциометрах 2. на сельсинах 3. на вращающихся трансформаторах Ответ: 3

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Машины постоянного тока

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в СДО Прометей.

Краткое содержание задания:

Тест на 20 вопросов, оценивается по 100 балльной шкале, которые пересчитываются в 4 балльную шкалу. Минимальное количество вопросов для прохождения теста - 12

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: функциональное назначение и принципы построения электромеханических измерителей рассогласования	1. Какие материалы используются для сердечников и магнитопроводов электрических машин в зависимости от величины их магнитной проницаемости? 1. Параматнетики 2. Диамагнетики 3. Ферромагнетики Ответ: 3 2. Как называется длина дуги, соединяющая одноимённые точки соседних полюсов статора машины постоянного тока? 1. полюсное деление 2. полюсная дуга 3. статорная дуга

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	4. 4. статорное деление Ответ: 1 3.Чему равен механический момент, создаваемый двигателем постоянного тока? 1. 1. $M_{дв}=C \cdot \omega$, где ω-частота вращения вала двигателя 2. 2. $M_{дв}=C \cdot I_{дв}$ 3. 3. $M_{дв}=\omega \cdot I_{дв}$, где ω-частота вращения вала двигателя Ответ: 2 4.Какой тип обмотки ротора машины постоянного тока используется для машин, рассчитанных на относительно большие токи и относительно небольшие напряжения? 1. 1. петлевая 2. 2. волновая 3. Ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Усилительно-преобразующие устройства

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в СДО Прометей.

Краткое содержание задания:

Тест на 10 вопросов, оценивается по 100 балльной шкале, которые пересчитываются в 4 балльную шкалу. Минимальное количество вопросов для прохождения теста - 6

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: технически грамотно выбирать элементы для построения усилительно-преобразовательных устройств	1. Для успешного преобразования сигнала, как должна соотноситься в схеме демодулятора частота сетевого сигнала ($U_{сети}$) с частотой входного сигнала ($U_{вх}$)? 1. частота сетевого сигнала ($U_{сети}$) равна частоте входного сигнала ($U_{вх}$) 2. частота сетевого сигнала ($U_{сети}$) больше частоты входного сигнала ($U_{вх}$) 3. частота сетевого сигнала ($U_{сети}$) меньше частоты входного сигнала ($U_{вх}$) Ответ: 1 2. Если вместо однополупериодного транзисторного демодулятора использовать двухполупериодный транзисторный демодулятор, то что произойдет с пульсациями сигнала на выходе такого преобразователя? 1. пульсации сигнала увеличатся 2. пульсации сигнала уменьшатся 3. пульсации сигнала не изменятся Ответ: 1 3. Можно ли однополупериодный транзисторный модулятор использовать как демодулятор? 1. Да 2. Нет Ответ: 1 4. Как называется преобразовательное устройство, преобразующее амплитудно-моделированный сигнал в аналоговую форму? 1. модулятор 2. демодулятор Ответ: 2

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-4. Машины переменного тока

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в СДО Прометей.

Краткое содержание задания:

Тест на 15 вопросов, оценивается по 100 балльной шкале, которые пересчитываются в 4 балльную шкалу. Минимальное количество вопросов для прохождения теста - 9

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: применять современные информационные технологии для построения математических моделей машин переменного тока	1. Какие роторы применяются в синхронных генераторах, предназначенных для малых скоростей вращения? 1. 1. с явно выраженными полюсами 2. 2. с неявно выраженными полюсами Ответ: 1 2. Если к синхронному генератору подключена чисто емкостная нагрузка. то как изменится поток возбуждения, создаваемый ротором генератора? 1. 1. поток возбуждения усилится 2. 2. поток возбуждения ослабится 3. 3. поток возбуждения не изменится Ответ: 1 3. Какой формы будет магнитное поле, создаваемое статором двухфазного асинхронного двигателя при изменении напряжения на обмотке управления статора? 1. 1. параболическое 2. 2. гиперболическое 3. 3. эллиптическое Ответ: 3 4. Как называется режим работы асинхронной машины при котором коэффициент скольжения становится больше 1? 1. 1. двигатель

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	2. 2. генератор 3. 3. электромагнитный тормоз Ответ: 3

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

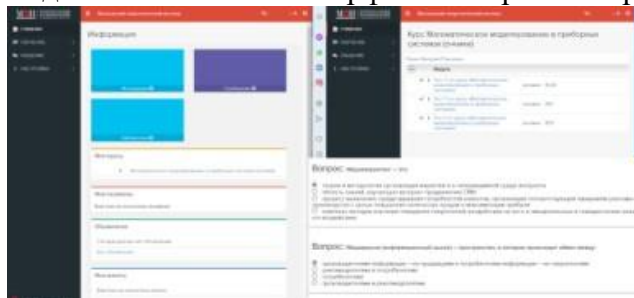
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 22 вопроса встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-1 демонстрирует способности выполнять работы по проектированию и обследованию теплоэнергетических системами

Вопросы, задания

1. В трансформаторных измерителях рассогласования на сельсинах на сколько градусов должны быть сдвинуты роторы сельсинов датчика и приемника друг относительно друга, чтобы такое положение принималось за согласованно
2. Ротор какого типа применяется в синхронных двигателях
3. В асинхронном двигателе частота вращения двигателя равна 1800 об/мин, а частота вращения магнитного поля статора 2000 об/мин. Чему равен коэффициент скольжения
4. В синхронном двигателе частота вращения ротора и частота вращения магнитного поля статора равны 2000 об/мин. Чему равен коэффициент скольжения

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Чему равен механический момент, создаваемый двигателем постоянного тока?

Ответы:

1. $M_{дв} = C \cdot \omega$, где ω - частота вращения вала двигателя

2. $M_{дв} = C \cdot I_{дв}$

3. $M_{дв} = w \cdot I_{дв}$, где w - частота вращения вала двигателя

Верный ответ: 2

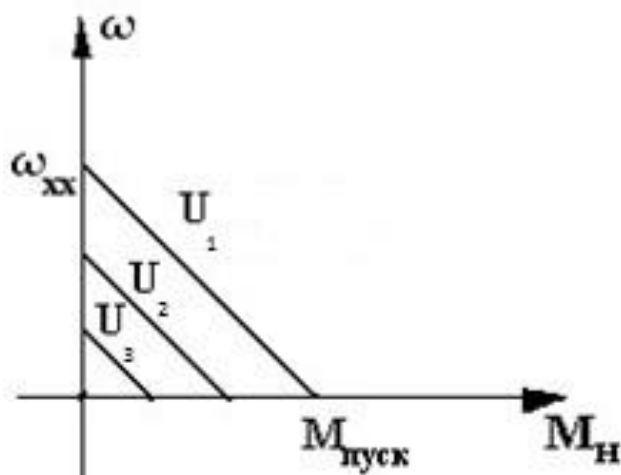
2. Что будет происходить с частотой вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при подключении дополнительного сопротивления в цепи ротора?

Ответы:

1. частота вращения увеличится
2. частота вращения уменьшится
3. частота вращения не изменится

Верный ответ: 2

3. На рисунке представлено семейство статических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, полученные при разных значениях напряжения на зажимах цепи ротора (U). Какое из трех напряжений имеет минимальное значение



Ответы:

1. U_1
2. U_2
3. U_3

Верный ответ: 3

4. Частота вырабатываемой ЭДС синхронного генератора

Ответы:

1. прямо пропорциональна частоте вращения ротора
2. обратно пропорциональна частоте вращения ротора
3. не зависит от частоты вращения ротора

Верный ответ: 1

5. Важной характеристикой магнитопроводов (сердечников) является их петля гистерезиса. Магнитопроводы с какой петлей гистерезиса находят самое широкое применение в электромеханике?

Ответы:

1. Узкая петля гистерезиса
2. Прямоугольная петля гистерезиса
3. Широкая петля гистерезиса

Верный ответ: 1

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ПК-1} выполняет работы по автоматизированной поддержке эксплуатации теплоэнергетических систем

Вопросы, задания

1. Как изменится ЭДС синхронного генератора с увеличением частоты вращения его ротора
2. Как называется преобразовательное устройство, преобразующее амплитудно-моделированный сигнал в аналоговую форму
3. Чему равен механический момент, создаваемый двигателем постоянного тока
4. Какие материалы используются для сердечников и магнитопроводов электрических машин в зависимости от величины их магнитной проницаемости
5. Важной характеристикой магнитопроводов (сердечников) является их петля гистерезиса. Магнитопроводы с какой петлей гистерезиса находят самое широкое применение в электромеханике
6. Для чего применяется низкочастотный фильтр на выходе демодулятора
7. Что будет происходить с частотой вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при подключении дополнительного сопротивления в цепи ротора

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Выберите основной отличительный признак машины переменного тока

Ответы:

1. 1. отсутствие коллекторного узла
2. наличие коллекторного узла
3. наличие внутри статора вращающегося магнитного поля
4. наличие внутри статора постоянного магнитного поля

Верный ответ: 3

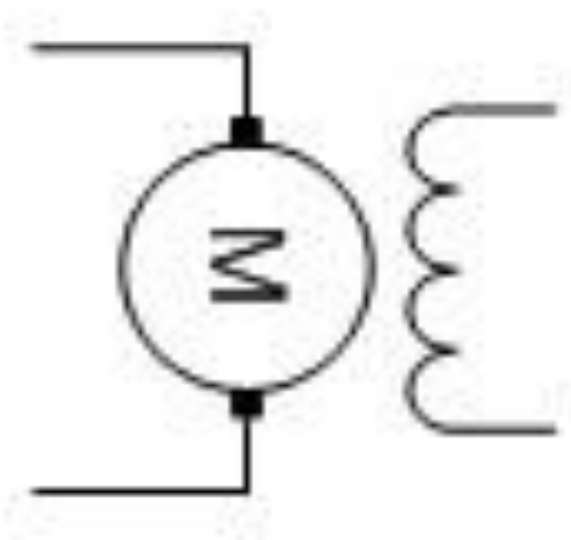
2. Какие материалы используются для сердечников и магнитопроводов электрических машин в зависимости от величины их магнитной проницаемости?

Ответы:

1. Парамагнетики
2. Диамагнетики
3. Ферромагнетики

Верный ответ: 3

3. Какой способ возбуждения указан на рисунке



Ответы:

1. независимое 2. последовательное 3. параллельное 4. смешанное

Верный ответ: 1

4. В каких машинах переменного тока частота вращения ротора равна частоте вращения магнитного поля, создаваемого статором

Ответы:

1. синхронные 2. асинхронные

Верный ответ: 1

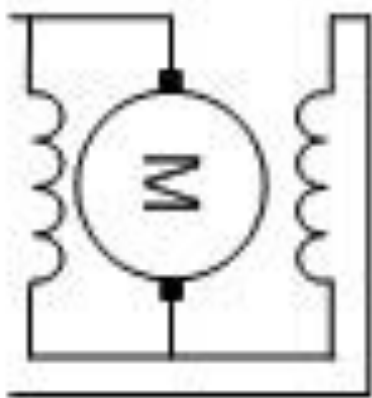
5. Какой способ управления частотой вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением предполагает изменение тока обмотки ротора при неизменном потоке возбуждения

Ответы:

1. якорное 2. полюсное

Верный ответ: 1

6. Какой способ возбуждения указан на рисунке

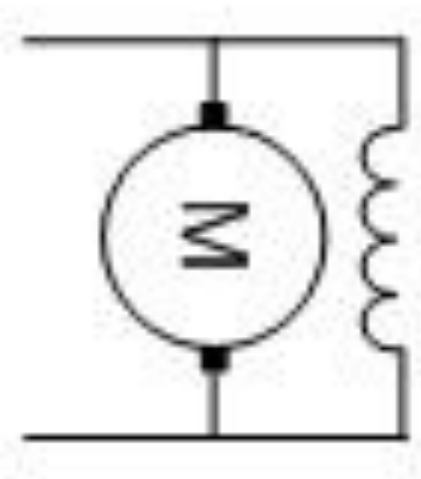


Ответы:

1. независимое 2. последовательное 3. параллельное 4. смешанное

Верный ответ: 4

7. Какой способ возбуждения указан на рисунке

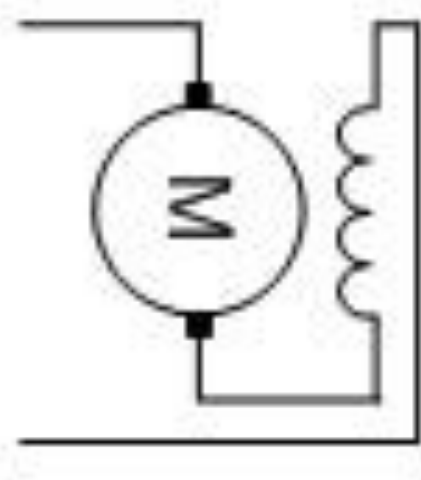


Ответы:

1. независимое 2. последовательное 3. параллельное 4. смешанное

Верный ответ: 3

8. Какой способ возбуждения указан на рисунке



Ответы:

1. независимое 2. последовательное 3. параллельное 4. смешанное

Верный ответ: 2

9. В синхронном двигателе частота вращения ротора и частота вращения магнитного поля статора равны 2000 об/мин. Чему равен коэффициент скольжения

Ответы:

1. 0 2. 1 3. 0,5

Верный ответ: 1

10. Важной характеристикой магнитопроводов (сердечников) является их петля гистерезиса. Магнитопроводы с какой петлей гистерезиса находят самое широкое применение в электромеханике

Ответы:

1. узкая петля гистерезиса 2. прямоугольная петля гистерезиса 3. широкая петля гистерезиса

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

Оценка: 4 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.