Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электромеханики

Паспорт зачета

по дисциплине «Режимы работы электрических машин и трансформаторов», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет состоит из 4 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-14;
- второй вопрос из диапазона вопросов 15-26;
- третий вопрос из диапазона вопросов 27-30;
- четвертый вопрос - задача.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № 13
к зачету по дисциплине «Режимы работы электрических машин и трансформаторов»

1. Какие способы передачи тепла вы знаете? Дайте определение коэффициентам теплопроводности и теплоотдачи.
2. Опишите функциональную структуру и аппаратные составляющие регулируемого электропривода постоянного тока.
3. Метод симметричных составляющих как инструмент анализа несимметричных режимов работы машин переменного тока и трансформаторов.
4. Задача.

Определите постоянную нагрева двигателя режима S1 мощностью $P_{ном}$, если в продолжительном режиме с номинальной мощностью его обмотка перегревается до перегрева $\tau_{уст}$. Дайте ответ, приняв допущение, что двигатель является однородным телом с массой m и удельной теплоёмкостью c.

Учитывая, что КПД двигателя $\eta_{ном}$, определите, как долго можно перегружать двигатель мощностью $P_к$, чтобы перегрев обмотки не превысил допустимого значения, если его КПД в этом режиме уменьшится до $\eta_к$. Класс нагревостойкости изоляции F.

Утверждаю: зав. кафедрой электромеханики _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от* 18 *до* 20 *баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от* 14 *до* 17 *баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 10 *до* 13 *баллов.*

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее* 10 *баллов.*

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Режимы работы электрических машин и трансформаторов»

1) Определение и графическое изображение режима работы S1. Определение, графическое изображение и нормируемые параметры режима работы S2.
2) Определение, графическое изображение и нормируемые параметры режима работы S3. Определение, графическое изображение и нормируемые параметры режима работы S4.

3) Определение, графическое изображение и нормируемые параметры режима работы S5. Определение, графическое изображение и нормируемые параметры режима работы S6.
4) Какие допущения необходимо принять, чтобы описать тепловой процесс в электрической машине одним дифференциальным уравнением? Запишите уравнение теплового баланса для электрической машины. Дайте определение всем обозначениям, используемым в уравнении. Представьте качественно график изменения перегрева во времени. Как можно определить установившееся значение перегрева?
5) Дайте определение постоянной нагрева и постоянной охлаждения электрической машины. Опишите их смысл графически. Укажите примерный порядок постоянной нагрева для машин малой и большой мощности. Как отличаются постоянные охлаждения машин с самовентиляцией и с независимой вентиляцией?
6) Опишите алгоритм определения теплового состояния электродвигателя методом эквивалентных тепловых схем.
7) Какие способы передачи тепла вы знаете? Дайте определение коэффициентам теплопроводности и теплоотдачи.
8) Какие способы охлаждения электрических машин вы знаете? Представьте графические пояснения.
9) Дайте определение коэффициенту тепловой перегрузки для двигателя режима S1, применяемого в кратковременном режиме работы. Как он связан с длительностью кратковременной работы? Приведите необходимые графические пояснения.
10) Как изменится перегрузочная способность и КПД двигателя режима S1 при его применении в режиме S2? Дайте необходимые пояснения.
11) Опишите проверку на перегрев предварительно выбранного электродвигателя для механизма с циклической нагрузкой методом средних потерь. Какие основные допущения необходимо принять для использования этого метода?
12) Опишите проверку на перегрев предварительно выбранного электродвигателя для механизма с циклической нагрузкой методом средних потерь при работе с переменной скоростью. Какие основные допущения необходимо принять для использования этого метода?
13) Опишите проверку на перегрев предварительно выбранного электродвигателя для механизма с циклической нагрузкой методом эквивалентного тока. Какие основные допущения необходимо принять для использования этого метода?
14) Опишите проверку на перегрев предварительно выбранного электродвигателя для механизма с циклической нагрузкой методом эквивалентного момента и методом эквивалентной мощности. Какие основные допущения необходимо принять для использования этого метода?

15) Какие способы регулирования частоты вращения электродвигателей постоянного тока вы знаете? Приведите соответствующие механические характеристики.
16) Какие способы регулирования частоты вращения асинхронных электродвигателей вы знаете? Приведите соответствующие механические характеристики.
17) Какие способы регулирования частоты вращения синхронных электродвигателей вы знаете? Приведите соответствующие механические характеристики.

18) Какие существуют законы управления при скалярном регулировании частоты вращения асинхронных электродвигателей? Дайте соответствующие графические пояснения, обоснуйте выражения, описывающие эти законы управления.
19) Векторное управление машинами переменного тока. Первая и вторая зоны регулирования. Особенности векторного управления машин с постоянными магнитами, ослабление поля.
20) Что такое активный и реактивный момент нагрузки? Приведите примеры. Какие типовые механические характеристики нагрузок вы знаете? Приведите примеры.
21) Опишите природу возникновения добавочных потерь от высших гармоник в машинах переменного тока, работающих с преобразователем частоты. Как меняются эти потери с изменением несущей частоты ШИМ. К каким последствиям могут приводить высшие гармоники, вызванные ШИМ в преобразователе частоты?
22) Опишите функциональную структуру и аппаратные составляющие регулируемого электропривода постоянного тока.
23) Какие конструктивные особенности имеют регулируемые двигатели постоянного тока? Какими физическими процессами они обусловлены?
24) Опишите структура электропривода переменного тока.
25) Укажите на графике области формирования возможных механических характеристик электропривода переменного тока.
26) Какавы особенности выбора изоляции и подшипников в регулируемых электродвигателях переменного тока? Чем оны обусловлены?

27) Метод симметричных составляющих как инструмент анализа несимметричных режимов работы машин переменного тока и трансформаторов.
28) Определение параметров схем замещения для токов прямой, обратной и нулевой последовательностей трансформаторов и асинхронных машин.
29) Несимметричные режимы работы трехфазных трансформаторов.
30) Пуск асинхронного двигателя при электрической несимметрии цепи статора, эффект Гёргиса.