

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: Декан факультета нефтяной инженерии

Дата подписания: 14.07.2025 14:13:40

Уникальный программный ключ:

22b550c16d09822b0cd03810d91d3ff106eb4fb62d

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана ФНИ
Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Электрические машины

Направление подготовки/специальность
Направленность (профиль)/специализация
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

Электроэнергетика и электротехника
Цифровые технологии в электроэнергетике
2025
очная
4,5

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Электрические машины» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Электрические машины».

3. Разработчик: Романенко И.Г., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии:

Морозова Т.Ф., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Петров А.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Представитель организации-работодателя: Бирюк Борис Геннадьевич - ведущий инженер службы релейной защиты и автоматики Западных электрических сетей филиала ПАО «Россети Северный Кавказ»-«Ставропольэнерго»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Электрические машины» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

1. Описание критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительн о) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительн о) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 _{ОПК-4} Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока;	Не владеет методами анализа основных уравнений и схем замещения электрических машин и трансформаторов, расчета параметров схем замещения и построения векторных диаграмм;	Имеет общее, но не структурированное понимание методов анализа основных уравнений и схем замещения электрических машин и трансформаторов, расчета параметров схем замещения, затруднения в построении векторных диаграмм;	Понимает методы анализа основных уравнений и схем замещения электрических машин и трансформаторов, расчета параметров схем замещения, но есть неточности в построения векторных диаграмм.	Понимает методы анализа основных уравнений и схем замещения электрических машин и трансформаторов, расчета параметров схем замещения и построения векторных диаграмм на основе уравнений электрических машин и трансформаторов
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-5 _{ОПК-4} Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик ;	НЕ понимает электромагнитные процессы, происходящие в электрических машинах и трансформаторах и не знает методику экспериментальных исследований процессов, происходящих в эксплуатируемом электромеханическом оборудовании	Имеет общее, но не структурированное понимание методов анализа электромагнитных процессов, происходящих в электрических машинах и трансформаторах при различных режимах их работы	Понимает методы анализа электромагнитных процессов, происходящих в электрических машинах и трансформаторах при различных режимах их работы, но присутствуют пробелы в понимании методики экспериментальных исследований процессов, происходящих в эксплуатируемом электромеханическо м оборудовании	Понимает методы анализа электромагнитных процессов, происходящих в электрических машинах и трансформаторах при различных режимах их работы, а также методику экспериментальных исследований процессов, происходящих в эксплуатируемом электромеханическо м оборудовании

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-6ОПК-4 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Не определяет параметры работающего электромеханического оборудования и трансформаторов	Определяет отдельные параметры работающего электромеханического оборудования и трансформаторов	Определяет параметры работающего электромеханического оборудования и трансформаторов, но возникают трудности с анализом полученных результатов	Самостоятельно определяет и анализирует параметры работающего электромеханического оборудования и трансформаторов
<i>ПК-2. Способен проводить обоснование проектных решений в области электроэнергетики</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 _{ПК-2} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений	Не проектирует электромеханические и электромагнитные преобразователи различного вида	Проектирует электромеханические и электромагнитные преобразователи различного вида, при этом возникают трудности с выбором различных параметров на определенных этапах проектирования	Проектирует электромеханические и электромагнитные преобразователи различного вида, но возникают проблемы с реализацией графической части	Проектирует электромеханические и электромагнитные преобразователи различного вида

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Семестр 4	ОПК-4
1.		Назовите основные элементы конструкции трансформаторов	ОПК-4
2.		Как определить коэффициент трансформации трансформатора?	ОПК-4
3.		Описать принцип действия трансформатора	ОПК-4
4.		Формулы для приведения вторичной обмотки трансформатора к первичной	ОПК-4
5.		Физический смысл параметров схемы замещения	ОПК-4
6.		Способы регулирования напряжения вторичной обмотки трансформатора	ОПК-4
7.	1	При холостом ходе вольтметром измерено напряжение на первичной обмотке $U_1=10000\text{В}$ и на вторичной обмотке $U_2=400\text{ В}$. Коэффициент трансформации равен... 1. $K=25$ 2. $K=0,04$ 3. $K=2,5$	ОПК-4
8.		Какие потери мощности в трансформаторах бывают	ОПК-4
9.	1	Ток холостого хода равен 1. $\approx 1,5\%$ от номинального тока первичной обмотки 2. $\approx 20\%$ от номинального тока первичной обмотки 3. номинальному току вторичной обмотки 4. номинальному току первичной обмотки	ОПК-4
10.		Какие параметры трансформаторов определяют в опыте короткого замыкания	ОПК-4
11.		Условия включения трансформаторов на параллельную работу	ОПК-4
12.		Что собой представляют автотрансформаторы	ОПК-4
13.		Потери трансформатора, имеющего номинальную мощность $S_H=63\text{ кВА}$, при холостом ходе $P_0=265\text{ Вт}$, при коротком замыкании $P_K=1280\text{ Вт}$. Определить КПД трансформатора для номинальной нагрузки при трех значениях коэффициента мощности $\cos\varphi_2 = 0,8$	ОПК-4
14.		Какие бывают системы охлаждения трансформаторов	ОПК-4
15.		Описать конструкцию синхронных машин	ОПК-4

16.		Описать принцип действия синхронного генератора	ОПК-4
17.		Описать конструкцию обмоток статора синхронной машины	ОПК-4
18.	1	Для четырехполюсной синхронной машины определить частоту вращения ротора, если частота сети 50 Гц 1. 1500 об/мин 2. 3000 об/мин 3. 1000 об/мин	ОПК-4
19.		Что такое реакция якоря	ОПК-4
20.	1	Рассчитать статическую перегружаемость синхронного генератора номинальной мощности 200МВт, если известно, что при номинальном напряжении и токе возбуждения максимальная мощность составляет 350МВт: 1. 1,75 2. 0,57 3. 75	ОПК-4
21.		Основные характеристики (зависимости) синхронных генераторов	ОПК-4
22.		Алгоритм построения векторной диаграммы Blondеля синхронного генератора	ОПК-4
23.		Алгоритм построения векторной диаграммы Потье синхронного генератора	ОПК-4
24.		Уравнение напряжения синхронного генератора	ОПК-4
25.		Условия включения синхронного генератора на параллельную работу	ОПК-4
26.		Методы включения синхронного генератора на параллельную работу	ОПК-4
27.		Угловая характеристика синхронной машины	ОПК-4
28.		Способы пуска в ход синхронных двигателей	ОПК-4
29.		В каком режиме работает синхронный компенсатор	ОПК-4
30.	1	Рассчитать частоту тока статора турбогенератора при снижении скорости вращения до 2880 об/мин: 1. 48 Гц 2. 46 Гц 3. 38 Гц 4. 36 Гц	ОПК-4
Семестр 5			

31.		Какие основные параметры используют в качестве исходных данных при проектировании вращающихся электрических машин?	ПК-2
32.	3	Какая из машин обладает большей защищенностью от влаги и пыли: 1. со степенью защиты IP22 2. со степенью защиты IP23 3. со степенью защиты IP44	ПК-2
33.		Как рассчитывается КПД спроектированной электрической машины?	ПК-2
34.	3	Какие следует выбирать пазы статора для маломощных машин переменного тока при проектировании: 1. Открытые прямоугольные 2. Закрытые прямоугольные 3. Полузакрытые трапецевидные	ПК-2
35.	1	Какие следует выбирать пазы статора для машин переменного тока большой мощности при проектировании: 1. Прямоугольные 2. Грушевидные 3. Трапецевидные	ПК-2
36.		Что представляет собой расчет магнитной цепи при проектировании вращающихся электрических машин?	ПК-2
37.		Какие характеристики строятся для спроектированного двигателя?	ПК-2
38.		Какие характеристики строятся для спроектированного генератора?	ПК-2
39.	1	Каким разделом обычно заканчивается проектирование вращающихся электрических машин: 1. Построение характеристик спроектированной машины 2. Выбор высоты вращения 3. Выбор обмотки статора	ПК-2
40.	1	При проектировании вращающихся электрических машин для из выбора справочника сечения обмоток необходимо сначала получить его расчетное значение. Для этого используются параметры: 1. Ток и плотность тока 2. Ток и напряжение 3. Сопротивление и длина проводника	ПК-2

41.	1	При проектировании электрических машин значения магнитной индукции в зубцах в среднем для разных машин должны находиться в пределах: 1. 1,5-2,0 Тл 2. 1-5 Тл 3. 0-0,5 Тл	ПК-2
42.	2	От чего зависит высота оси вращения проектируемой машины: 1. От тока и напряжения 2. От мощности и скорости 3. От КПД и потерь мощности	ПК-2
43.		Какие конструкционные особенности в электрических машинах нацелены на осуществление их охлаждения во время работы?	ПК-2
44.		Рассчитать полюсное деление четырехполюсной проектируемой машины с диаметром 1 м.	ПК-2
45.	1	В каком диапазоне должно лежать номинальное скольжение спроектированного асинхронного двигателя: 1. 0,02-0,05 2. 0,2-0,5 3. 0,5-1	ПК-2
46.		Для чего в машинах постоянного тока при проектировании предусматривают добавочные полюса	ПК-2
47.		При проектировании синхронных машин большой мощности какой формы сечения обычно выбирают обмотку статора	ПК-2
48.		При проектировании синхронных машин небольшой мощности какой формы сечения обычно выбирают обмотку статора	ПК-2
49.		Для чего применяют демпферную обмотку в проектируемых синхронных машинах	ПК-2
50.		Для чего применяют компенсационную обмотку в проектируемых машинах постоянного тока	ПК-2
51.		Какой диаграммой обычно пользуются при проектировании синхронных машин для определения МДС обмотки возбуждения	ПК-2
52.		От чего зависит вид кривых намагничивания, используемых при проектировании электрических машин	ПК-2

53.		При каких расчетах (этапах) проектирования электрических машин пользуются кривыми намагничивания стали	ПК-2
54.		В каком случае при проектировании синхронных машин выбирают однорядную обмотку возбуждения?	ПК-2
55.		В каком случае при проектировании синхронных машин выбирают многорядную обмотку возбуждения?	ПК-2
56.		Как определить необходимое количество витков обмотки возбуждения проектируемой синхронной машины, если известно необходимое значение МДС, которую она должна создавать, и расчетный ток возбуждения?	ПК-2
57.		С какого раздела обычно начинается проектирование вращающейся машины?	ПК-2
58.		Каким методом определяют реакцию якоря при проектировании машины постоянного тока	ПК-2
59.		От чего зависит выбираемое количество полюсов при проектировании машин постоянного тока	ПК-2
60.		Описать алгоритм построения рабочих характеристик спроектированного асинхронного двигателя	ПК-2
61.		Пояснить конструктивные особенности асинхронных машин	ОПК-4
62.		Принцип действия асинхронного двигателя.	ОПК-4
63.		Для чего осуществляется приведение вращающейся асинхронной машины к машине с неподвижным ротором	ОПК-4
64.		Дать понятие «скольжения»	ОПК-4
65.		В каких режимах может работать асинхронная машина в зависимости от значения скольжения	ОПК-4
66.	1	Определить скорость вращения ротора трехфазного асинхронного двигателя, при нагрузке на валу 46500 Вт и моменте вращения 600 Н·м 1. 740 об/мин 2. 12,3 об/мин 3. 1000 об/мин	ОПК-4
67.	1	Двухполюсный трехфазный асинхронный двигатель вращается с частотой 2980 об/мин. Электромагнитная мощность составляет 12 кВт. Определить электрические потери в обмотке ротора	ОПК-4

		1. 80 Вт 2. 120 Вт 3. 1500 Вт 4. 160 Вт	
68.		Способы пуска асинхронных двигателей	ОПК-4
69.		Способы регулирования скорости вращения асинхронных двигателей	ОПК-4
70.		Конструкция машин постоянного тока	ОПК-4
71.		Принцип действия генератора постоянного тока	ОПК-4
72.	1	По какой обмотке двигателя постоянного тока протекает переменный ток? 1. По обмотке якоря 2. По обмотке возбуждения 3. По обмотке добавочных полюсов 4. По всем обмоткам протекает постоянный ток	ОПК-4
73.		Какие бывают способы возбуждения машин постоянного тока	ОПК-4
74.		Перечислить способы улучшения коммутации в машинах постоянного тока	ОПК-4
75.		Основные характеристики (зависимости) генераторов постоянного тока	ОПК-4
76.		Скоростные и механические характеристики двигателя постоянного тока	ОПК-4
77.		Способы пуска в ход двигателей постоянного тока	ОПК-4
78.		Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока	ОПК-4

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает и анализирует основные уравнения и схемы замещения электрических машин и трансформаторов, рассчитывает параметры схем замещения и строит векторные диаграммы на основе уравнений электрических машин и трансформаторов; понимает и способен анализировать электромагнитные процессы, происходящие в электрических машинах и трансформаторах при различных режимах их работы, а также методику экспериментальных исследований процессов, происходящих в эксплуатируемом электромеханическом оборудовании; самостоятельно определяет и анализирует параметры работающего электромеханического оборудования и трансформаторов; проектирует электромеханические и электромагнитные преобразователи различного вида

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он понимает методы анализа основных уравнений и схем замещения электрических машин и трансформаторов, рассчитывает параметры схем замещения, но есть трудности с построением векторных диаграмм; понимает и способен анализировать электромагнитные процессы, происходящие в электрических машинах и трансформаторах при различных режимах их работы, возникают трудности с применением методики экспериментальных исследований процессов, происходящих в эксплуатируемом электромеханическом оборудовании; самостоятельно определяет параметры работающего электромеханического оборудования и трансформаторов, но без анализа результатов; проектирует электромеханические и электромагнитные преобразователи различного вида, при этом некоторые этапы проектирования вызывают затруднения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он понимает методы анализа основных уравнений и схем замещения электрических машин и трансформаторов, но возникают трудности с их применением для расчета параметров схем замещения; имеет общее представление об электромагнитных процессах, происходящих в электрических машинах и трансформаторах при различных режимах их работы; определяет некоторые параметры параметров работающего электромеханического оборудования и трансформаторов; проектирование электромеханических и электромагнитных преобразователей различного вида вызывают затруднения

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не владеет методами анализа основных уравнений и схем замещения электрических машин и трансформаторов; не понимает электромагнитные процессы, происходящие в электрических машинах и трансформаторах и не знает методику экспериментальных исследований процессов, происходящих в эксплуатируемом электромеханическом оборудовании; не определяет

параметры работающего электромеханического оборудования и трансформаторов; не проектирует электромеханические и электромагнитные преобразователи различного вида