

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: И.о. декана факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 18.06.2026 13:18:16

Уникальный программный ключ:

fd7a4d68f83235300c43c0b6f10966ab195a1dd90

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
нефтегазовой инженерии,
кандидат технических наук
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
Электроэнергетические системы и сети
2026
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 «Электроэнергетические системы и сети » 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: Заместитель главного инженера Западных электрических сетей филиала ПАО «Россети Северный Кавказ» – «Ставропольэнерго» (Ставропольский край) И. С. Соловьев

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Электрические машины» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Электроэнергетические системы и сети » 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

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

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

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

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