

Компонент ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

наименование ОПОП

Б1.0.18

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Электрические машины

Разработчик (и):

Кучеренко В.В.

ФИО

ДОЦЕНТ

должность

ДОЦЕНТ

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Электрооборудование судов

наименование кафедры

протокол № 10 от 10 июня 2024 г.

Заведующий кафедрой

ЭОС

Власов А.Б.

подпись

ФИО

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 ¹	Результаты обучения по дисциплине (модулю) ²			Оценочные средства текущего контроля ³	Оценочные средства промежуточной аттестации ⁴
		<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 цепях постоянного и переменного тока. ИД-3опк-3 Применяет знание основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами. ИД-4опк-3 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. ИД-5-3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин	Знать: принципы действия и устройство коллекторных электрических машин постоянного тока, асинхронных, синхронных машин, силовых и специальных трансформаторов; достоинства и недостатки; принципы образования якорных обмоток машин постоянного тока и синхронных машин, статорных обмоток асинхронных машин; математические модели электрических машин; методологию испытания электрических машин; условные графические изображения и обозначения элементов электрических машин: пуска, регулирования частоты вращения, электрического торможения, включения на параллельную работу,	уметь: составлять расчетные схемы замещения для расчета переходных процессов, использовать стандартные методы расчета статической и динамической устойчивости	владеть навыком: практических расчетов устойчивости энергосистем	- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения(расчетно-графической) работы;	Экзаменационные билеты Результаты текущего контроля

¹ Указываются только те индикаторы, которые закреплены за дисциплиной (модулем) в соответствии с РПД

² В соответствии с РПД

³ Указать только те оценочные средства, которые применяются для текущего контроля по дисциплине(модулю)

⁴ Указать только те оценочные средства, которые применяются при промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

	<p>различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик. ИД-60ПК-3 Применяет знание функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p>	<p>перераспределения нагрузки</p>				
<p>ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов.</p>	<p>ИД-1ПК-2 Расчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта. ИД-2ПК-2 Расчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта. ИД-3ПК-2 Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта</p>	<p>Знать: принципы действия и устройство коллекторных электрических машин постоянного тока, асинхронных, синхронных машин, силовых и специальных трансформаторов; достоинства и недостатки; принципы образования якорных обмоток машин постоянного тока и синхронных машин, статорных обмоток асинхронных машин; математические модели электрических машин; методологию испытания электрических машин; условные графические изображения и обозначения элементов электрических машин: пуска, регулирования частоты вращения, электрического торможения, включения на параллельную работу, перераспределения нагрузки</p>	<p>уметь: составлять расчетные схемы замещения для расчета переходных процессов, использовать стандартные методы расчета статической и динамической устойчивости</p>	<p>владеть навыком: практических расчетов устойчивости энергосистем</p>	<p>- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения(расчетно-графической) работы;</p>	

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии ⁵ 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 объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
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 недочётами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	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

⁵ Критерии могут быть уточнены/изменены на усмотрение разработчика ФОС

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

Перечень лабораторных/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 МГТУ.

Оценка/баллы ⁶	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	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.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

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

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 оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, расчетные задачи, мини-кейсы, ситуационные задания, практико-ориентированные задания*⁷

⁶ Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

⁷ Письмо Минобрнауки России от 28.02.2022 № МН-5/339 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по применению аккредитационных показателей по образовательным программам

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-3	
Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	
1	Вопрос: Каким образом уменьшается значение ЭДС самоиндукции в электромагните постоянного тока при отключении его обмотки от сети? Ответы: 1. Параллельно обмотке электромагнита подключается разрядный резистор 2. Последовательным включением резистора к обмотке электромагнита 3. Последовательным включением индуктивности к обмотке электромагнита
ПК-2	
Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов.	
1	Вопрос: Для удовлетворительной параллельной работы 3-х фазных трансформаторов необходимо обеспечить Ответы: 1. Равенство коэффициентов трансформации и напряжений короткого замыкания и тождественность групп соединения 2. Равенство номинальных мощностей трансформаторов 3. Одинаковый класс изоляции обмоток трансформаторов

*Формы текущего контроля успеваемости*Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

Типовой вариант тестового задания:

1. Вопрос: В каких случаях запрещается использовать контрольно-измерительные приборы, применяемые при эксплуатации электрооборудования? Если ...

Ответы:

Стрелка прибора при снятии рабочего импульса не возвращается в исходное положение

- Истекли сроки поверки
- Разбито стекло прибора
- На корпусе прибора имеются незначительные царапины
- Корпус прибора запылен

1. Вопрос: При использовании электроприводов грузоподъемных устройств запрещается ...

Ответы:

- Выводить из действия конечные, путевые, дверные и т.п. выключатели, другие средства блокировки и защиты
- Выключать вентиляторы электропривода при непродолжительных перерывах в работе
- Заклинивать рукоятки командоаппаратов в рабочем положении
- Измерять ток нагрузки токоизмерительными клещами
- Изменять частоту вращения электродвигателя в допустимых пределах

2. Вопрос: Для удовлетворительной параллельной работы 3-х фазных трансформаторов необходимо обеспечить...

- Равенство коэффициентов трансформации и напряжений короткого замыкания и тождественность групп соединения
- Равенство номинальных мощностей трансформаторов
- Одинаковый класс изоляции обмоток трансформаторов

4. Вопрос: Какая характеристика двигателя постоянного тока (ДПТ) называется внешней?

Ответы:

- Зависимость частоты вращения ДПТ от тока якоря при постоянстве остальных параметров
- Зависимость момента ДПТ от тока якоря
- Зависимость момента ДПТ от тока возбуждения

5. Вопрос: Внешней характеристикой синхронного генератора (СГ) называется

Ответы:

- Зависимость напряжения СГ от тока якоря при постоянстве остальных параметров
- Зависимость тока возбуждения СГ от тока якоря

6. Вопрос: У синхронного двигателя (СД) произошел обрыв цепи обмотки возбуждения. Какой режим машины будет в этом случае?

Ответы:

- СД перейдет в режим асинхронного двигателя, потребляя из сети реактивный ток
- Произойдет быстрое повышение частоты вращения двигателя

7. Вопрос: Для построения нагрузочной характеристики синхронного генератора необходимо иметь

Ответы:

- Характеристику холостого хода и реактивный треугольник
- Характеристику короткого замыкания

8. Вопрос: Вопрос: Каким образом можно определить напряжение короткого замыкания трансформатора?

Ответы:

- Вторичная обмотка замыкается накоротко, а к первичной обмотке подается пониженное напряжение, при котором ток трансформатора будет равен номинальному. Это напряжение называется напряжением короткого замыкания
- При схеме, когда вторичная обмотка включена на индуктивную

Оценка/баллы ⁸	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	90-100 % правильных ответов
<i>Хорошо</i>	70-89 % правильных ответов
<i>Удовлетворительно</i>	50-69 % правильных ответов
<i>Неудовлетворительно</i>	49% и меньше правильных ответов

Критерии и шкала оценивания контрольной/расчетно-графической работы

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

⁸ Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Студенту группы _____ Вариант _____

1.Задание для выполнения расчетно-графической работы на тему: «Расчет магнитной системы силового трехфазного стержневого трансформатора».

2.Варианты для выполнения расчетно-графической работы.

Параметр	Вариант (задаётся индивидуально руководителем)														
	1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S_N , кВА	4 35	4 35	4 35	7,5	7,5	7,5	10	10	10	15	15	15	22,5	22,5	22,5
$U_{1л}$,В	233	400	400	230	400	400	230	400	400	230	400	400	230	400	400
$U_{2л}$,В	133	230	133	133	230	133	133	230	133	133	230	133	133	230	133
f, Гц	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
cosφ(нагр) р)	0,8	0,75	0,7	0,75	0,76	0,85	0,85	0,75	0,84	0,85	0,85	0,9	0,83	0,87	0,87
η	0,96	0,97	0,94	0,97	0,96	0,95	0,98	0,96	0,97	0,96	0,96	0,98	0,96	0,97	0,95.
Группа соединени	Y/Y - 0	Y/∇ - 11	Y/Y - 2	Y/∇ - 9	Y/Y -4	Y/∇ - 7	Y/Y -6	Y/∇ - 5	Y/Y - 8	Y/∇ - 3	Y/Y - 10	Y/∇ - 1	Y/Y - 0	Y/∇ - 11	Y/Y - 2

3. Программа Расчёта:

- Расчёт токов первичной и вторичной обмоток, расчёт сечения и обмоточного провода.
- Расчёт поперечного сечения стержня.
- Расчёт числа витков первичной и вторичной обмоток.
- Определение площади и размеров окна сердечника.
- Определение размеров и выбор сердечника.
- Определение размеров катушек первичной и вторичной обмоток.
- Выполнение эскизов продольного и поперечного сечений трансформатора.
- Определение веса меди и стали трансформатора и проверка соотношения этих весов.
- Определение номинальных потерь в стали и в меди и проверка соотношения этих потерь.
- Определение составляющих напряжения короткого замыкания трансформатора.
- Определение сопротивлений схемы замещения трансформатора.

Примечание:

Значение реактивной составляющей напряжения короткого замыкания U_p предварительно принимают равной (4 - 5)%, а затем в процессе расчёта уточняют.

Вопросы для защиты РГР

1. Объясните принцип действия простейшего трансформатора.
2. В чем заключается необходимость приведения трансформатора?
3. Как проводится опыт короткого замыкания трансформатора? Какие параметры трансформатора определяются из этого опыта?
4. Как проводится опыт холостого хода трансформатора? Какие параметры трансформатора определяются из этого опыта?
5. Изобразите схему замещения и векторную диаграмму трансформатора при нагрузке.
6. Что такое группа соединения обмоток трехфазного трансформатора и зачем ее необходимо знать?
7. Каковы условия включения трансформатора на параллельную работу?
8. Каковы последствия несоблюдения условий включения трансформаторов на параллельную работу?

Доцент кафедры ЭОС

Кучеренко В.В.

Оценка/баллы ⁹	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы ¹⁰	Критерии оценки
10	посещаемость 75 - 100 %
5	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

⁹ Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

¹⁰ Баллы определяется разработчиком ФОС, согласно технологической карте

Формы промежуточной аттестации

Критерии и шкала

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), 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:

1 Типовой вариант экзаменационного билета.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра электрооборудования **судов**

Экзаменационный билет по дисциплине "Электрические машины"
для специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

№1

1. Способы регулирования частоты вращения ДПТ.
2. Способы электрического торможения и реверс АД.
3. Синхронизирующие мощность и момент СМ.

Билет утвержден на заседании кафедры ЭОС «26» мая 2022г. Протокол №7

Заведующий кафедрой _____ А.Б.Власов

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	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>	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>	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>	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.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе ¹¹	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

¹¹ Баллы соответствуют технологической карте