

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.О.33 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД»

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Высокоскоростной наземный транспорт»

«Электрический транспорт железных дорог»

«Технология производства и ремонта подвижного состава»

«Пассажирские вагоны»

«Грузовые вагоны»

«Локомотивы»

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Теоретические основы электротехники и энергетики»
Протокол № _____ от «_____» _____ 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Электротехника и теплоэнергетика»
_____ 2025 г.

К.К. Ким

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
_____ 2025 г.

Д.Н. Курилкин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
_____ 2025 г.

Ю.П. Бороненко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
_____ 2025 г.

Ю.П. Бороненко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
_____ 2025 г.

Ю.П. Бороненко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
_____ 2025 г.

А.М. Евстафьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
_____ 2025 г.

А.М. Евстафьев

1.Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы приведены п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1, 2.2

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования		
ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.	Обучающийся <i>умеет</i> решать задачи в области профессиональной деятельности по следующим разделам: – основные положения теории электромеханических преобразователей энергии; – машины постоянного тока; – трансформаторы; – общие вопросы теории электромеханических преобразователей энергии переменного тока; – асинхронные машины; – синхронные машины; – основные понятия теории электропривода; – механика электропривода. – понятие об установившихся и переходных режимах; – электропривод постоянного тока; – электропривод переменного тока	<i>Модуль 6</i> Вопросы к экзамену 1-30; Лабораторные работы 1–4; Курсовая работа
		<i>Модуль 7</i> Вопросы к зачету 1-35; Лабораторные работы 1–4;

ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов		
ОПК-4.1.1. Знает требования нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов	Обучающийся <i>знает</i> : основные положения теории электромеханических преобразователей энергии по следующим разделам: машины постоянного тока; трансформаторы; общие вопросы теории электромеханических преобразователей энергии переменного тока; асинхронные машины; синхронные машины; основные понятия теории электропривода по следующим разделам: механика электропривода. Понятие об установившихся и переходных режимах; электропривод постоянного тока; электропривод переменного тока.	<i>Модуль 6</i> Вопросы к экзамену 1-30;
		<i>Модуль 7</i> Вопросы к зачету 1-35;
ОПК-4.2.1 Умеет использовать требования нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов	Обучающийся <i>умеет</i> : выполнять проектирование и расчёт следующих электромеханических преобразователей энергии: машины постоянного тока; трансформаторы; асинхронные машины; синхронные машины; механика электропривода; электропривод постоянного тока; электропривод переменного тока	<i>Модуль 6</i> Лабораторные работы 1–4; Курсовая работа
		<i>Модуль 7</i> Лабораторные работы 1–4;
ОПК-4.3.1. Имеет навык проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Обучающийся <i>имеет прикладной навык</i> : проектирования и расчётов транспортных объектов в соответствии с нормативными документами: основные положения теории электромеханических преобразователей энергии; Машины постоянного тока; Трансформаторы; Общие вопросы теории электромеханических преобразователей энергии переменного тока; Асинхронные машины; Синхронные машины; Основные понятия теории электропривода; Механика	<i>Модуль 6</i> Вопросы к экзамену 1-30; Курсовая работа
		<i>Модуль 7</i> Вопросы к зачету 1-35; Лабораторные работы 1–4;

	электропривода. Понятие об установившихся и переходных режимах; Электропривод постоянного тока; Электропривод переменного тока	
--	--	--

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования		
ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.	Обучающийся <i>умеет</i> решать задачи в области профессиональной деятельности по следующим разделам: – основные положения теории электромеханических преобразователей энергии; – машины постоянного тока; – трансформаторы; – общие вопросы теории электромеханических преобразователей энергии переменного тока; – асинхронные машины; – синхронные машины; – основные понятия теории электропривода; – механика электропривода. – понятие об установившихся и переходных режимах; – электропривод постоянного тока; – электропривод переменного тока	Вопросы к экзамену 1-70; Лабораторные работы 1–4; Курсовая работа
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов		

ОПК-4.1.1. Знает требования нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов	Обучающийся <i>знает</i>: основные положения теории электромеханических преобразователей энергии по следующим разделам: машины постоянного тока; трансформаторы; общие вопросы теории электромеханических преобразователей энергии переменного тока; асинхронные машины; синхронные машины; основные понятия теории электропривода по следующим разделам: механика электропривода. Понятие об установившихся и переходных режимах; электропривод постоянного тока; электропривод переменного тока.	<i>Модуль 6</i> Вопросы к экзамену 1-70;
ОПК-4.2.1 Умеет использовать требования нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов	Обучающийся <i>умеет</i>: выполнять проектирование и расчёт следующих электромеханических преобразователей энергии: машины постоянного тока; трансформаторы; асинхронные машины; синхронные машины; механика электропривода; электропривод постоянного тока; электропривод переменного тока	Лабораторные работы 1–4; Курсовая работа
ОПК-4.3.1. Имеет навык проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Обучающийся <i>имеет прикладной навык</i>: проектирования и расчётов транспортных объектов в соответствии с нормативными документами: основные положения теории электромеханических преобразователей энергии; Машины постоянного тока; Трансформаторы; Общие вопросы теории электромеханических преобразователей энергии переменного тока; Асинхронные машины; Синхронные машины; Основные понятия теории электропривода; Механика электропривода. Понятие об установившихся и переходных режимах; Электропривод постоянного тока; Электропривод переменного тока	Вопросы к экзамену 1-70; Курсовая работа Лабораторные работы 1–4;

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания.

Перечень и содержание лабораторных работ

Для очной формы обучения

Семестр 6

Цикл «Машины постоянного тока»:

Лабораторная работа №1 Исследование генератора постоянного тока при различных способах возбуждения.

Лабораторная работа №2 Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением

Цикл «Трансформаторы»:

Лабораторная работа №3 Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора.

Цикл «Асинхронные машины»:

Лабораторная работа № 4 Определение начал и концов фаз асинхронного двигателя

Лабораторная работа № 5 Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором

Семестр 7

Цикл «Синхронные машины»:

Лабораторная работа №1 Исследование трехфазного синхронного генератора.

Цикл «Электропривод переменного тока»:

Лабораторная работа №2 "Прямой пуск и реверс трехфазного асинхронного двигателя с помощью разомкнутой системы управления "

Лабораторная работа №3 "Пуск асинхронного двигателя изменением схемы соединения статорной обмотки со «звезды» на «треугольник» с помощью разомкнутой системы управления

Цикл «Электропривод постоянного тока»:

Лабораторная работа №4 Автоматизированный пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с помощью магнитного пускателя.

Для заочной формы обучения

4 курс

Цикл «Машины постоянного тока»:

Лабораторная работа №1 Исследование генератора постоянного тока при различных способах возбуждения

Цикл «Асинхронные машины»:

Лабораторная работа №2 Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором

Цикл «Электропривод постоянного тока»:

Лабораторная работа №3 Регулирование частоты вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

Цикл «Электропривод постоянного тока»:

Лабораторная работа №4 Автоматизированный пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с помощью магнитного пускателя.

С содержанием лабораторных работ можно ознакомиться в учебно-методической литературе, приведенной в рабочей программе дисциплины (см. [7-8]).

Тестовые задания

В СДО в части дисциплины «Самостоятельная работа» размещен обучающий тест по разделам дисциплины. Количество попыток ответа на вопросы теста не ограничено.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

Модуль 6

Для очной формы обучения

1. Конструкция машины постоянного тока (МПТ), принцип действия МПТ.
2. Магнитное поле МПТ в режиме холостого хода, способы возбуждения МПТ.
3. Магнитное поле МПТ при нагрузке.
4. Коммутация МПТ.
5. Потери мощности и КПД МПТ.
6. Основные соотношения в МПТ.
7. Работа МПТ в режиме генератора: условия самовозбуждения генератора постоянного тока (ГПТ), работа ГПТ на автономную нагрузку.
8. Работа МПТ в режиме двигателя: классификация двигателей постоянного тока (ДПТ) по способу возбуждения.
9. Пуск ДПТ.
10. Рабочие характеристики ДПТ.
11. Регулирование частоты вращения ДПТ.
12. Работа ДПТ в режиме торможения.
13. Способы управления ДПТ.
14. Однофазные трансформаторы. Электромагнитная схема однофазного двухобмоточного трансформатора.

15. Уравнения напряжений и намагничивающих сил трансформатора.
16. Приведенный трансформатор.
17. Схема замещения трансформатора.
18. Режим холостого хода трансформатора.
19. Режим короткого замыкания трансформатора.
20. Работа трансформатора под нагрузкой. Упрощенная векторная диаграмма.
21. Внешняя характеристика трансформатора. КПД трансформатора.
22. Трехфазные трансформаторы. Группы соединения обмоток трансформатора.
23. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.
24. Автотрансформаторы.
25. Конструкция асинхронных машин (АМ). Вращающееся магнитное поле.
26. ЭДС обмоток машин переменного тока. Принцип действия АМ.
27. Приведение режима работы АМ при вращающемся роторе к режиму работы при неподвижном роторе.
28. Уравнения намагничивающих сил и ЭДС, схемы замещения АМ.
29. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя (АД).
30. Механическая характеристика АД, эксплуатационные требования к ней.
31. Рабочие характеристики АД.

для заочной формы обучения

1. Конструкция машины постоянного тока (МПТ), принцип действия МПТ.
2. Магнитное поле МПТ в режиме холостого хода, способы возбуждения МПТ.
3. Магнитное поле МПТ при нагрузке.
4. Коммутация МПТ.
5. Потери мощности и КПД МПТ.
6. Основные соотношения в МПТ.
7. Работа МПТ в режиме генератора: условия самовозбуждения генератора постоянного тока (ГПТ), работа ГПТ на автономную нагрузку.
8. Работа МПТ в режиме двигателя: классификация двигателей постоянного тока (ДПТ) по способу возбуждения.
9. Пуск ДПТ.
10. Рабочие характеристики ДПТ.
11. Регулирование частоты вращения ДПТ.
12. Работа ДПТ в режиме торможения.
13. Способы управления ДПТ.
14. Однофазные трансформаторы. Электромагнитная схема однофазного двухобмоточного трансформатора.
15. Уравнения напряжений и намагничивающих сил трансформатора.
16. Приведенный трансформатор.
17. Схема замещения трансформатора.
18. Режим холостого хода трансформатора.
19. Режим короткого замыкания трансформатора.

20. Работа трансформатора под нагрузкой. Упрощенная векторная диаграмма.
21. Внешняя характеристика трансформатора. КПД трансформатора.
22. Трехфазные трансформаторы. Группы соединения обмоток трансформатора.
23. Условия включения трансформаторов на параллельную работу.
24. Автотрансформаторы.
25. Конструкция асинхронных машин (АМ). Вращающееся магнитное поле.
26. ЭДС обмоток машин переменного тока. Принцип действия АМ.
27. Приведение режима работы АМ при вращающемся роторе к режиму работы при неподвижном роторе.
28. Уравнения намагничивающих сил и ЭДС, схемы замещения АМ.
29. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя (АД).
30. Механическая характеристика АД, эксплуатационные требования к ней.
31. Рабочие характеристики АД.
32. Конструкция ротора синхронной машины (СМ). Принцип действия СМ.
33. Магнитное поле СМ в режиме холостого хода.
34. Магнитное поле СМ при нагрузке.
35. Уравнения ЭДС и намагничивающих сил СМ.
36. Угловая характеристика СМ.
37. Потери мощности и КПД СМ.
38. Работа синхронного генератора (СГ) на автономную нагрузку.
39. Эксплуатационные характеристики СГ. Работа СГ на сеть большой мощности.
40. Параллельная работа СГ на сеть ограниченной мощности.
41. Пуск синхронного двигателя (СД).
42. Регулирование реактивной мощности СД.
43. Регулирование активной мощности СД.
44. Регулирование частоты вращения СД.
45. Краткий сопоставительный анализ основных свойств СД и АД.
46. Электропривод. Определение.
47. Структурная схема автоматизированного электропривода.
48. Классификация автоматизированных электроприводов.
49. Момент сопротивления движению.
50. Знаки моментов и частоты вращения.
51. Уравнение движения электропривода.
52. Приведение моментов и сил сопротивления, инерционных масс и моментов инерции к одной оси вращения.
53. Механические характеристики типовых исполнительных органов рабочих машин (производственных механизмов).
54. Механические характеристики электродвигателей. Жесткость характеристики.
55. Установившееся движение электропривода и его устойчивость.
56. Неустановившееся движение электропривода.

57. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в двигательном режиме.
58. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режиме торможения с отдачей энергии в сеть.
59. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режиме динамического торможения.
60. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режиме торможения противовключением.
61. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в двигательном режиме.
62. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в режиме динамического торможения.
63. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в режиме торможения противовключением.
64. Механические характеристики асинхронного двигателя в двигательном режиме.
65. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме торможения с отдачей энергии в сеть.
66. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме динамического торможения.
67. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме торможения противовключением.
68. Частотно-регулируемый электропривод. Выбор преобразователя частоты. Регулировочные характеристики привода.
69. Рекуперативное и реостатное торможение и их реализация в системах регулирования на базе полупроводниковых преобразователей частоты

Перечень вопросов к зачету

Модуль 7

для очной формы обучения и заочной формы обучения

1. Конструкция ротора синхронной машины (СМ). Принцип действия СМ.
2. Магнитное поле СМ в режиме холостого хода.
3. Магнитное поле СМ при нагрузке.
4. Уравнения ЭДС и намагничивающих сил СМ.
5. Угловая характеристика СМ.
6. Потери мощности и КПД СМ.
7. Работа синхронного генератора (СГ) на автономную нагрузку.
8. Эксплуатационные характеристики СГ. Работа СГ на сеть большой мощности.
9. Параллельная работа СГ на сеть ограниченной мощности.
10. Пуск синхронного двигателя (СД).
11. Регулирование реактивной мощности СД.
12. Регулирование активной мощности СД.

13. Регулирование частоты вращения СД.
14. Краткий сопоставительный анализ основных свойств СД и АД.
15. Электропривод. Определение.
16. Структурная схема автоматизированного электропривода.
17. Классификация автоматизированных электроприводов.
18. Момент сопротивления движению.
19. Знаки моментов и частоты вращения.
20. Уравнение движения электропривода.
21. Приведение моментов и сил сопротивления, инерционных масс и моментов инерции к одной оси вращения.
22. Механические характеристики типовых исполнительных органов рабочих машин (производственных механизмов).
23. Механические характеристики электродвигателей. Жесткость характеристики.
24. Установившееся движение электропривода и его устойчивость.
25. Неустановившееся движение электропривода.
26. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в двигательном режиме.
27. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режиме торможения с отдачей энергии в сеть.
28. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режиме динамического торможения.
29. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режиме торможения противовключением.
30. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в двигательном режиме.
31. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в режиме динамического торможения.
32. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в режиме торможения противовключением.
33. Механические характеристики асинхронного двигателя в двигательном режиме.
34. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме торможения с отдачей энергии в сеть.
35. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме динамического торможения.
36. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме торможения противовключением.
37. Частотно-регулируемый электропривод. Выбор преобразователя частоты. Регулировочные характеристики привода.
38. Рекуперативное и реостатное торможение и их реализация в системах регулирования на базе полупроводниковых преобразователей частоты

для заочной формы обучения

1. Конструкция ротора синхронной машины (СМ). Принцип действия СМ.
2. Магнитное поле СМ в режиме холостого хода.
3. Магнитное поле СМ при нагрузке.
4. Уравнения ЭДС и намагничивающих сил СМ.
5. Угловая характеристика СМ.
6. Потери мощности и КПД СМ.
7. Работа синхронного генератора (СГ) на автономную нагрузку.
8. Эксплуатационные характеристики СГ. Работа СГ на сеть большой мощности.
9. Параллельная работа СГ на сеть ограниченной мощности.
10. Пуск синхронного двигателя (СД).
11. Регулирование реактивной мощности СД.
12. Регулирование активной мощности СД.
13. Регулирование частоты вращения СД.
14. Краткий сопоставительный анализ основных свойств СД и АД.
15. Электропривод. Определение.
16. Структурная схема автоматизированного электропривода.
17. Классификация автоматизированных электроприводов.
18. Момент сопротивления движению.
19. Знаки моментов и частоты вращения.
20. Уравнение движения электропривода.
21. Приведение моментов и сил сопротивления, инерционных масс и моментов инерции к одной оси вращения.
22. Механические характеристики типовых исполнительных органов рабочих машин (производственных механизмов).
23. Механические характеристики электродвигателей. Жесткость характеристики.
24. Установившееся движение электропривода и его устойчивость.
25. Неустановившееся движение электропривода.
26. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в двигательном режиме.
27. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режиме торможения с отдачей энергии в сеть.
28. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режиме динамического торможения.
29. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в режиме торможения противовключением.
30. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в двигательном режиме.
31. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в режиме динамического торможения.
32. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в режиме торможения противовключением.

33. Механические характеристики асинхронного двигателя в двигательном режиме.
34. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме торможения с отдачей энергии в сеть.
35. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме динамического торможения.
36. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме торможения противовключением.
37. Частотно-регулируемый электропривод. Выбор преобразователя частоты. Регулировочные характеристики привода.
38. Рекуперативное и реостатное торможение и их реализация в системах регулирования на базе полупроводниковых преобразователей частоты

Курсовая работа (все формы обучения)

Примерный план написания курсовой работы, требования к ее оформлению и описание процедуры защиты приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта/работы, размещенных в ЭИОС ПГУПС (sdo.pgups.ru).

Перечень тем курсовых работ

1. «Расчет асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором».
2. «Выбор электродвигателей мостовых кранов предприятий железнодорожного транспорта».

Перечень вопросов к защите курсовой работы

Модуль 6 (очная форма обучения) и заочная форма обучения

1. Конструкция асинхронных машин (АМ). Вращающееся магнитное поле.
2. ЭДС обмоток машин переменного тока. Принцип действия АМ.
3. Приведение режима работы АМ при вращающемся роторе к режиму работы при неподвижном роторе.
4. Уравнения намагничивающих сил и ЭДС, схемы замещения АМ.
5. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя (АД).
6. Механическая характеристика АД, эксплуатационные требования к ней.
7. Рабочие характеристики АД.
8. Момент сопротивления движению.
9. Знаки моментов и частоты вращения.
10. Уравнение движения электропривода.
11. Приведение моментов и сил сопротивления, инерционных масс и моментов инерции к одной оси вращения.
12. Механические характеристики типовых исполнительных органов рабочих машин (производственных механизмов).
13. Механические характеристики электродвигателей. Жесткость характеристики.

14. Механические характеристики асинхронного двигателя в двигательном режиме.
15. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме торможения с отдачей энергии в сеть.
16. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме динамического торможения.
17. Механические характеристики асинхронного двигателя в режиме торможения противовключением.
18. Частотно-регулируемый электропривод. Выбор преобразователя частоты. Регулировочные характеристики привода.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1 - 3.3

Т а б л и ц а 3.1

для очной формы обучения Модуль 6

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторные работы № 1- 5	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена после срока	0
		Срок сдачи отчета	Отчет сдан в срок	1
			Отчет сдан после срока	0
		Правильность оформления отчета	Отчет оформлен правильно	1
			Отчет оформлен не правильно	0
		Качество защиты	Даны правильные ответы на все вопросы	3
			Получены частично правильные ответы на вопросы/ даны правильные ответы не на все вопросы	1-2
			Получены неправильные ответы на вопросы	0
		Итого максимальное количество баллов за одну работу		

	Итого максимальное количество баллов за 5 лабораторных работ			30
2	Практические занятия № 1- 8	Посещение занятий	Нет пропуска по неуважительной причине	1
			Пропуск по неуважительной причине	0
		Полнота раскрытия темы при публичном выступлении по теме занятия	Тема раскрыта полностью. Даны правильные ответы на все вопросы	4
			Тема раскрыта не полностью/ получены частично правильные ответы на вопросы/ даны правильные ответы не на все вопросы	1-3
			Тема не раскрыта/получены неправильные ответы на вопросы	0
		Итого максимальное количество баллов за одно практическое занятие		5
	Итого максимальное количество баллов за 8 практических занятий			40
ИТОГО максимальное количество баллов			70	

Таблица 3.2

для очной формы обучения Модуль 7

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторные работы № 1 - 4	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена после срока	0
		Срок сдачи отчета	Отчет сдан в срок	1
			Отчет сдан после срока	0
		Правильность оформления отчета	Отчет оформлен правильно	1
			Отчет оформлен не правильно	0
		Качество защиты	Даны правильные ответы на все вопросы	4,5
			Получены частично правильные ответы на вопросы/ даны правильные ответы не на все вопросы	1
			Получены неправильные ответы на вопросы	0
		Итого максимальное количество баллов за одну работу		

	Итого максимальное количество баллов за 6 лабораторных работ			30
1	Практические занятия № 1- 8	Посещение занятий	Нет пропуска по неуважительной причине	1
			Пропуск по неуважительной причине	0
		Полнота раскрытия темы при публичном выступлении по теме занятия	Тема раскрыта полностью. Даны правильные ответы на все вопросы	4
			Тема раскрыта не полностью/ получены частично правильные ответы на вопросы/ даны правильные ответы не на все вопросы	1-4
			Тема не раскрыта/получены неправильные ответы на вопросы	0
		Итого максимальное количество баллов за одно практическое занятие		5
	Итого максимальное количество баллов за 8 практических занятий			40
ИТОГО максимальное количество баллов			70	

Таблица 3.3

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторные работы № 1- 4	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена после срока	0
		Срок сдачи отчета	Отчет сдан в срок	1
			Отчет сдан после срока	0
		Правильность оформления отчета	Отчет оформлен правильно	1
			Отчет оформлен не правильно	0
		Качество защиты	Даны правильные ответы на все вопросы	4,5
			Получены частично правильные ответы на вопросы/ даны правильные ответы не на все вопросы	1-3
			Получены неправильные ответы на вопросы	0
		Итого максимальное количество баллов за одну работу		
Итого максимальное количество баллов за 4 лабораторные работы				30
1	Практические занятия № 1- 4	Посещение занятий	Нет пропуска по неуважительной причине	2

			Пропуск по неуважительной причине	0
		Полнота раскрытия темы при публичном выступлении по теме занятия	Тема раскрыта полностью. Даны правильные ответы на все вопросы	8
			Тема раскрыта не полностью/ получены частично правильные ответы на вопросы/ даны правильные ответы не на все вопросы	3-7
			Тема не раскрыта/получены неправильные ответы на вопросы	0
		Итого максимальное количество баллов за одно практическое занятие		10
	Итого максимальное количество баллов за 4 практических занятия			40
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта/работы приведены в таблице 3.4

Т а б л и ц а 3.4

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовой работе	Соответствие исходных данных варианту задания	Соответствуют	5
			Не соответствуют	0
		Соблюдение требований оформления	Соблюдены	5
			Соблюдены частично	2
			Не соблюдены	0
		Правильность расчетов	Расчеты безошибочны	40
			В расчетах имеются некритические ошибки	11-30
			В расчетах допущены грубые ошибки	10
Итого максимальное количество баллов по п. 1			50	
2	Графическая часть курсовой работы	Соблюдение требований оформления	Соблюдены	20
			Соблюдены частично	5-15
			Не соблюдены	0
	Итого максимальное количество баллов по п. 2			20
ИТОГО максимальное количество баллов за курсовую работу				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1 - 4.3

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения Модуль 6

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	5 лабораторных работ 8 практических занятий	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 <i>Допуск к экзамену ≥ 50 баллов.</i>
2. Промежуточная аттестация	Перечень Вопросов к экзамену	30	- получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-19 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 4.2

Для очной формы обучения Модуль 7

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	4 лабораторные работы, 8 практических занятий	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 <i>Допуск к зачету ≥ 50 баллов.</i>
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	- получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0-10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 4.3

Для заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	4 лабораторные работы 4 практических занятия	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.3 <i>Допуск к экзамену ≥ 50 баллов.</i>
2. Промежуточная аттестация	Перечень Вопросов к экзамену	30	- получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; - получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-19 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 -10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов, «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачета/экзамена осуществляется в форме *тестовых заданий или устного ответа на вопросы билета.*

Билет на экзамен/зачет содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Тестовые задания промежуточной аттестации оцениваются по процедуре оценивания таблиц 4.1-4.3.

Согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения» предусмотрена возможность для обучающихся прохождения промежуточной аттестации в течение семестра в Центре тестирования.

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсовой работы

Т а б л и ц а 4.4

Для всех форм обучения (Очная форма Модуль 6)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Курсовая работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.4 <i>Допуск к защите ≥ 50 баллов.</i>
2. Промежуточная	Перечень Вопросов к экзамену	30	- получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов;

аттестация			- получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-19 баллов; - не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0-10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура защиты и оценивания курсовой работы приведены в Методических указаниях по выполнению курсовой работы.

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1

Индикатор достижения компетенции Знает - 1; Умеет- 2; Опыт деятельности - 3 (владеет/имеет навыки)	Содержание задания	Варианты ответа на вопросы тестовых заданий (для заданий закрытого типа)	Эталон ответа
Модуль 6			
ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования			
ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Определить частоту вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения, если известны: напряжения на зажимах двигателя $U = 825$ В, коэффициент ЭДС $C_E = 18,5$, величина магнитного потока в воздушном зазоре $\Phi_\delta = 0,219$ Вб, сопротивление якорной цепи машины постоянного тока $R_a = 0,1$ Ом величина добавочного сопротивления, подключаемого последовательно к обмотке якоря $R_d = 1$ Ом, величина тока якоря $I_a = 100$ А. Ответ округлить до целых.		Частота вращения двигателя равна $n = \frac{U}{C_E \Phi_\delta} - \frac{I_a (R_a + R_d)}{C_E \Phi_\delta} =$ $= \frac{825}{18,5 \cdot 0,219} - \frac{100(0,1 + 1)}{18,5 \cdot 0,219} =$ $= 1770 \text{ об/мин}$
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Определите частоту вращения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения, если известны: напряжение на зажимах двигателя $U = 825$ В, коэффициент ЭДС $C_E = 18,5$; сопротивление якорной цепи машины постоянного тока $R_a = 0,1$ Ом величина добавочного сопротивления, подключаемого последовательно к обмотке якоря $R_d = 1$ Ом, величина тока якоря $I_a = 100$ А, коэффициент шунтирования обмотки возбуждения $k_{шв} = 0,7$; коэффициент шунтирования обмотки якоря $k_{ша} = 0,9$ коэффициент связи между током возбуждения и магнитным потоком в воздушном зазоре $k_\Phi = 2,2 \cdot 10^{-3}$. Ответ округлить до целых.		Частота вращения двигателя равна $n = \left[\frac{U}{C_E k_\Phi I_a} - \frac{(R_a + R_d)}{C_E k_\Phi} \right] \frac{k_{шв}}{k_{ша}} =$ $\left[\frac{825}{18,5 \cdot 2,2 \cdot 10^{-3} \cdot 100} - \frac{(0,1 + 1)}{18,5 \cdot 2,2 \cdot 10^{-3}} \right] \times$ $\times \frac{0,7}{0,9} = 137 \text{ об/мин}$
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности.		Электромагнитный момент двигателя равен $M_{эм} = \frac{pN}{2\pi a} I_a \Phi_\delta =$

	Определите величину электромагнитного момента двигателя постоянного тока независимого возбуждения, если известны ток якоря $I_a = 100$ А, число пар полюсов $p = 2$, число пар параллельных ветвей обмотки якоря $a = 1$, число активных проводников обмотки якоря $N = 200$, величина магнитного потока в воздушном зазоре $\Phi_\delta = 0,2$ Вб. Ответ округлить до целых.		$= \frac{2 \cdot 200}{2\pi \cdot 1} 100 \cdot 0,2 = 1273 \text{ Нм}$
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Определите величину электродвижущей силы, наводимой в обмотке якоря машины постоянного тока независимого возбуждения, если известны частота вращения $n = 500$ об/мин, число пар полюсов $p = 2$, число пар параллельных ветвей обмотки якоря $a = 1$, число активных проводников обмотки якоря $N = 200$, величина магнитного потока в воздушном зазоре $\Phi_\delta = 0,18$ Вб. Ответ округлить до целых.		Электродвижущая сила, наводимая в обмотке якоря, определяется равна $E_a = \frac{pN}{60a} n \Phi_\delta =$ $= \frac{2 \cdot 200}{2\pi \cdot 1} 500 \cdot 0,18 =$ $= 600 \text{ об/мин}$
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Определите величину добавочного сопротивления, включаемого в цепь якоря для ограничения пускового тока двигателя постоянного тока независимого возбуждения, если известны напряжение на зажимах обмотки якоря $U = 800$ В, номинальный ток якоря $I_{ан} = 100$ А, кратность пускового тока по отношению к номинальному $k_{II} = 2,5$; сопротивление якорной цепи машины постоянного тока $R_a = 0,1$ Ом.		Добавочное сопротивление, включаемое в цепь якоря для ограничения пускового тока, определяется по формуле $R_{II} = \frac{U}{I_{ан} k_{II}} - R_a =$ $= \frac{800}{100 \cdot 2,5} - 0,1 =$ $= 3,1 \text{ Ом}$
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Определите величину коэффициента полезного действия двигателя постоянного тока если известны: напряжение на зажимах обмотки якоря $U = 500$ В, номинальный ток якоря $I_{ан} = 100$ А; сопротивление якорной цепи машины постоянного тока $R_a = 0,1$ Ом, потери в стали $p_{ст} = 100$ Вт; механические потери $p_{мех} = 500$ Вт; добавочные потери $p_{доб} = 50$ Вт. Ответ дать в процентах.		Коэффициент полезного действия двигателя постоянного тока определяется по формуле: $\eta =$ $\frac{I_a U - I_a^2 R_a - p_{ст} - p_{мех} - p_{доб}}{I_a U}$ $= \frac{100 \cdot 500 - 100^2 \cdot 0,1 - 100 - 500 - 50}{100 \cdot 500}$

			$-\frac{100-500-50}{100 \cdot 500}=96,7\%$
Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Определите величину коэффициента полезного действия генератора постоянного тока если известны: напряжение на зажимах обмотки якоря $U=500$ В, номинальный ток якоря $I_{ан}=100$ А; сопротивление якорной цепи машины постоянного тока $R_a=0,1$ Ом, потери в стали $p_{ст}=100$ Вт; механические потери $p_{мех}=500$ Вт; добавочные потери $p_{доб}=50$ Вт. Ответ дать в процентах. Результат округлить до двух значащих цифр после запятой.			Коэффициент полезного действия генератора постоянного тока определяется по формуле: $\eta = \frac{100 \cdot 500}{100 \cdot 500 - 100^2 \cdot 0,1 + 100 + 500 + 50} = 96,81\%.$
Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Определите величину ЭДС, наводимую в первичной обмотке однофазного двухобмоточного трансформатора, если известны: число витков вторичной обмотки $w_2=500$; коэффициент трансформации $k_{тр}=2$, частота питающего напряжения $f_1=50$ Гц; величина магнитного потока в сердечнике трансформатора $\Phi_{\delta c}=0,12$ Вб. Ответ округлить до целых.			ЭДС первичной обмотки равна $E_1 = \pi \sqrt{2} w_2 k_{тр} f_1 \Phi_c = \pi \sqrt{2} \cdot 500 \cdot 2 \cdot 50 \cdot 0,12 = 26657 \text{ В}.$
Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Определите величину ЭДС, наводимую во вторичной обмотке однофазного двухобмоточного трансформатора, если известны число витков первичной обмотки $w_1=1000$; коэффициент трансформации $k_{тр}=2$, частота питающего напряжения $f_1=50$ Гц; величина магнитного потока в сердечнике трансформатора $\Phi_{\delta c}=0,12$ Вб.			ЭДС вторичной обмотки равна $E_2 = \frac{\pi \sqrt{2} w_1 f_1 \Phi_c}{k_{тр}} = \frac{\pi \sqrt{2} \cdot 1000 \cdot 50 \cdot 0,12}{2} = 13329 \text{ В}.$
Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Определите активное сопротивление холостого хода однофазного двухобмоточного трансформатора, если известны: напряжение на первичной обмотке $U_1=220$ В; ток холостого хода $I_0=5$ А; коэффициент мощности в режиме			Активное сопротивление холостого хода равно: $R_0 = \frac{U_1}{I_0} \cos \varphi_0 = \frac{220}{5} \cdot 0,04 =$

	холостого хода $\cos \varphi_0 = 0,04$. Ответ округлить до двух знаков после запятой.		$= 1,76 \text{ Ом.}$
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Определите индуктивное сопротивление холостого хода однофазного двухобмоточного трансформатора, если известны: напряжение на первичной обмотке $U_1 = 220 \text{ В}$; ток холостого хода $I_0 = 5 \text{ А}$; коэффициент мощности в режиме холостого хода $\cos \varphi_0 = 0,04$. Ответ округлить до двух знаков после запятой.		Индуктивное сопротивление холостого хода равно: $X_0 = \frac{U_1}{I_0} \sqrt{1 - (\cos \varphi_0)^2} =$ $= \frac{220}{5} \sqrt{1 - (0,04)^2} =$ $= 43,97 \text{ Ом.}$
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области Определите индуктивное сопротивление холостого хода трехфазного двухобмоточного трансформатора, если известны: линейное напряжение на первичной обмотке $U_{1л} = 220 \text{ В}$; ток холостого хода $I_0 = 5 \text{ А}$; коэффициент мощности в режиме холостого хода $\cos \varphi_0 = 0,04$. Ответ округлить до двух знаков после запятой. Соединение фаз первичной обмотки – звезда.		Индуктивное сопротивление холостого хода равно: $X_0 = \frac{U_{1л}}{I_0 \sqrt{3}} \sqrt{1 - (\cos \varphi_0)^2} =$ $= \frac{220}{5\sqrt{3}} \sqrt{1 - (0,04)^2} =$ $= 25,38 \text{ Ом}$
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> определять изменение вторичного напряжения ΔU при работе трансформатора под нагрузкой если известны коэффициент нагрузки $k_{нр} = 0,8$; активная составляющая напряжения короткого замыкания $u_{Ka} = 50 \text{ В}$; реактивная составляющая напряжения короткого замыкания $u_{Kr} = 20 \text{ В}$; угол сдвига между векторами тока и напряжения на вторичной стороне $\varphi_2 = 50^\circ$ град. Ответ округлить до целых.		Изменение вторичного напряжения ΔU при работе трансформатора под нагрузкой определяется по формуле: $\Delta U =$ $= k_{нр} (u_{Ka} \cos \varphi_2 +$ $+ u_{Kr} \sqrt{1 - (\cos \varphi_2)^2})$ $= 0,8 (50 \cdot \cos(50^\circ)$ $+ 20 \sqrt{1 - (\cos(50^\circ))^2})$ $\Delta U = 38 \text{ В.}$
	Покажите <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Ротор асинхронного двигателя вращается с угловой скоростью $n = 300 \text{ рад/с}$. В каком режиме и с каким скольжением будет работать машина в первый момент после перемены местами двух фаз, если угловая скорость вращения поля $n_1 = 314 \text{ рад/с}$		Т.к. поле и ротор вращаются в разные стороны то это соответствует режиму электромагнитного тормоза . $s = \frac{n_1 - (-n)}{n_1} = \frac{314 - (-300)}{314} = 1,9$

	Покажите <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. При какой частоте вращения ротора двухполюсной машины при скольжении $s = -0.12$ в статоре будет наводиться ЭДС частотой $f = 50$ Гц. Ответ округлить до целых		1. Определяем частоту вращения поля статора $n_1 = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{1} = 3000 \text{ об/мин}$ 2. Определим частоту вращения ротора $n = n_1(1 - s) = 3000(1 - (-0.12)) = 3360 \text{ об/мин}$
	Покажите <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Ротор трехфазного асинхронного двигателя вращается с частотой $n = 1450$ об/мин. Определить ЭДС взаимной индукции в фазе ротора, если при неподвижном роторе ЭДС фазы ротора $E_{2н} = 200$ В, синхронная частота вращения $n_1 = 1500$ об/мин. Ответ округлить до двух значащих цифр после запятой		1. Определяем скольжение $s = \frac{n_1 - n}{n_1} = \frac{1500 - 1450}{1500} = 0.033$ 2. Определим ЭДС $E_{2с} = sE_{2н} = 0.033 \cdot 200 = 6,66 \text{ В}$
	Покажите <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. В цепь ротора четырехполюсного асинхронного двигателя с фазным ротором включен прибор магнитоэлектрической системы с нулем посередине шкалы. При питании статорной обмотки от сети с частотой $f_1 = 50$ Гц стрелка прибора за $t = 20$ с делает $N = 40$ полных колебаний. Определить частоту вращения ротора. Ответ округлить до целых		1. Определяем скольжение $s = \frac{N/t}{f_1} = \frac{40/20}{50} = 0.04$ 2. Определяем частоту вращения ротора $n = \frac{60 \cdot f}{p} (1 - s) = \frac{60 \cdot 50}{2} (1 - 0.04) = 1440 \text{ об/мин}$
	Покажите <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Определите частоту вращения ротора, об/мин, двигателя со следующими данными: Номинальное напряжение $U = 220$ В; Номинальная частота питающей сети $f = 50$ Гц Число пар полюсов $p = 2$ Скольжение $s = 0,025$		1. Определяем частоту вращения поля статора $n_1 = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{2} = 1500 \text{ об/мин}$ 2. Определим частоту вращения ротора $n = n_1(1 - s) = 1500(1 - 0.025) =$

			= 1462 об/мин
	Покажите <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности Определите частоту тока ротора f_2 , асинхронного двигателя со следующими данными: Номинальное напряжение $U=205\text{ В}$; Номинальная частота питающей сети $f=50\text{ Гц}$; Число пар полюсов $p=1$; скольжение $s=0,01$		Частота тока ротора равна $f_2 = s \cdot f_1 =$ $= 0.01 \cdot 50 = 0,5\text{ Гц}$
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов			
ОПК-4.1.1. Знает требования нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> ЭДС, наводимая в проводниках обмотки якоря двигателя постоянного тока является ...	1. Постоянной. 2. Переменной. 3. Пульсирующей. 4. ЭДС в обмотке якоря равна нулю	2. Переменной.
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Питание обмотки возбуждения двигателя постоянного тока генератора постоянного тока независимого возбуждения осуществляется...	1. Постоянным током. 2. Переменным синусоидальным током. 3. Переменным несинусоидальным током произвольной формы. 4. Импульсным напряжением	1. Постоянным током.
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Что нужно сделать чтобы изменить направление вращения двигателя смешанного возбуждения на противоположное?	1. Изменить направление тока в обмотке якоря. 2. Подключить реостат к обмотке якоря. 3. Изменить направление тока возбуждения. 4. Зашунтировать обмотку возбуждения	1. Изменить направление тока в обмотке якоря. 3. Изменить направление тока возбуждения.
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> В какой последовательности осуществляется подключение генератора постоянного тока к другому генератору постоянного тока для работы на общую нагрузку?	4. Осуществление включения выключателя, подключающего генератор к другому генератору 2. Установление напряжения генератора, равного напряжению другого генератора.	1. Установление номинальной частоты вращения. 2. Установление напряжения генератора, равного напряжению другого генератора.

		1. Установление номинальной частоты вращения. 3. Проверка полярности напряжения (положительный и отрицательный зажимы подключаемого генератора будут соединены с одноименными зажимами другого генератора.	3. Проверка полярности напряжения (положительный и отрицательный зажимы подключаемого генератора будут соединены с одноименными зажимами другого генератора. 4. Осуществление включения выключателя, подключающего генератор к другому генератору
	<u>Покажите знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Назовите основные функции, которые выполняют элементы конструкции машины постоянного тока	1. Главный полюс 2. Коллектор 3. Станина	1. создает магнитный поток возбуждения и обеспечивает его распределение в пространстве 2. В зависимости от назначения машины инвертирует или выпрямляет ток якоря 3. Проводит магнитный поток и служит для крепления главных и добавочных полюсов
	<u>Покажите знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Что нужно сделать, чтобы перевести двигатель независимого возбуждения в генераторный режим?	1. Увеличить ток возбуждения. 2. Подключить реостат к обмотке якоря . 3. Изменить направление тока возбуждения. 4. Увеличить частоту вращения двигателя.	1. Увеличить ток возбуждения. 4. Увеличить частоту вращения двигателя.
	<u>Покажите знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u>	1. Величиной угла смещения вектора линейного напряжения обмотки низкого напряжения относительно соответствующего	1. Величиной угла смещения вектора линейного напряжения обмотки низкого

	Группа соединений обмоток трансформатора характеризуется...	вектора линейного напряжения обмотки высокого напряжения; 2. Величиной угла, на который вектор фазного напряжения обмотки низкого напряжения отстает от соответствующего вектора фазного напряжения обмотки высокого напряжения; 3. Величиной угла, на который вектор фазного напряжения обмотки низкого напряжения опережает соответствующий вектор фазного напряжения обмотки высокого напряжения; 4. Схемой соединения обмоток	<u>напряжения относительно соответствующего вектора линейного напряжения обмотки высокого напряжения:</u>
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Какие условия из перечисленных должны быть выполнены при включении трансформаторов на параллельную работу:	1. Трансформаторы должны иметь одинаковые коэффициенты трансформации 2. Трансформаторы должны иметь обмотки одной и той же группы соединения 3. Трансформаторы должны иметь одинаковые значения токов холостого хода 4. Трансформаторы должны иметь одинаковые мощности.	1. Трансформаторы должны иметь одинаковые коэффициенты трансформации 2. Трансформаторы должны иметь обмотки одной и той же группы соединения
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Какие виды потерь <u>отсутствуют</u> в трансформаторах?	1. Электрические; 2. Потери в стали; 3. Добавочные потери в меди от вихревых токов 4. Механические	<u>4. Механические</u>
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Обмотки трехфазного трансформатора	1. 1; 2. 2; 3. 5; 4. 6;	2. 2 4. 6

	соединены по схеме звезда/звезда (Y/Y). Какие группы соединения трансформатора возможны:		
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u> : Обмотки трехфазного трансформатора соединены по схеме треугольник/звезда. Какие группы соединения трансформатора возможны:	1. 1; 2. 2; 3. 5; 4. 6;	1. 1 3. 5
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u> : Если к первичной обмотке трехфазного трансформатора подвести синусоидальный ток, то каков будет характер изменения потока в сердечнике?	1. Синусоидальный; 2. Синусоидальный, с явно выраженной третьей гармоникой; 3. Уплотненно-синусоидальный; 4. Среди ответов нет правильного;	3. <u>Уплотненно-синусоидальный</u> ;
	Покажите <u>знание основных положений теории</u> Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u> : Какой вид преобразования энергии преимущественно происходит в электрических <u>двигателях</u> ?	1. Преобразование электрической энергии в механическую 2. Преобразование электрической энергии в тепловую. 3. Преобразование механической энергии в электрическую. 4. Преобразование механической энергии в тепловую	1. Преобразование электрической энергии в механическую
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u> : Какое магнитное поле создается двухфазной обмоткой статора при симметричной нагрузке?	1. Вращающееся круговое магнитное поле 2. Вращающееся эллиптическое магнитное поле. 3. Неподвижное в пространстве и пульсирующее во времени магнитное поле 4. Два круговых магнитных поля, вращающихся в разные стороны и имеющих разные амплитуды.	1. Вращающееся круговое магнитное поле
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u> :	1. Активная составляющая тока ротора создает поперечное магнитное поле по отношению к полю статора, что приводит	1. Активная составляющая тока ротора создает поперечное магнитное поле по отношению

	Как взаимодействуют магнитные поля ротора и статора асинхронной машины в режиме двигателя? Выберите один или несколько вариантов ответа.	к возникновению электромагнитного момента, действующего в направлении движения ротора. 2. Активная составляющая тока ротора создает поперечное магнитное поле по отношению к полю статора, что приводит к возникновению электромагнитного момента, действующего в направлении противоположном движению ротора. 3. Реактивная составляющая тока ротора создает продольное размагничивающее магнитное поле по отношению к полю статора, что приводит к снижению магнитного потока в зазоре с ростом скольжения, при этом суммарный электромагнитный момент равен нулю 5. Ток ротора создает поперечное и продольное магнитное поле по отношению к полю статора, что приводит к возникновению электромагнитного момента, действующего в направлении движения ротора	к полю статора, что приводит к возникновению электромагнитного момента, действующего в направлении движения ротора. 3. Реактивная составляющая тока ротора создает продольное размагничивающее магнитное поле по отношению к полю статора, что приводит к снижению магнитного потока в зазоре с ростом скольжения, при этом суммарный электромагнитный момент равен нулю
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u>: Какие виды потерь энергии имеют место в асинхронной машине при работе на нагрузку? Выберите один или несколько вариантов ответа	1. Электрические 2. Магнитные 3. Механические и добавочные 4. На возбуждение 5. Короткого замыкания	1. Электрические 2. Магнитные 3. Механические и добавочные
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u>: Как изменить направление вращения магнитного поля статора асинхронного трехфазного двигателя?	1. Изменить порядок чередования двух фаз из трёх. 2. Изменить порядок чередования всех трёх фаз. 3. Отключить одну фазу от сети.	Изменить порядок чередования двух фаз из трёх.

	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u> : Возможен ли пуск асинхронного двигателя при обрыве одной из фаз статорной обмотки?	1. Да. 2. Нет. 3. Да, при введении добавочного сопротивления в цепь ротора. 4. Да, при уменьшении напряжения	2. Нет.
ОПК-4.2.1 Умеет использовать требования нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте момент, развиваемый двигателем постоянного тока, если известны: напряжение на зажимах обмотки якоря $U_a = 220$ В; ток якоря $I_a = 133$ А; частота вращения $n = 1000$ об/мин; коэффициент полезного действия $\eta = 85,5$ %.	1. 239 Нм 2. 50 Нм 3. 10 Нм 4. 500 Нм	1 239 Нм
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте пусковой ток, если известны: сопротивление пускового реостата $R_n = 1,6$ Ом, напряжение на зажимах обмотки якоря $U_a = 220$ В; падение напряжения на щеточном контакте $\Delta U_{щ} = 2$ В; сопротивление обмотки якоря $R_a = 0,4$ Ом.	1. 50 А 2. 109 А 3. 150 А 4. 90 А	2. 109 А
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте напряжение на зажимах генератора постоянного тока, если известны: ЭДС генератора $E_a = 220$ В; ток якоря $I_a = 133$ А; ; падение напряжения на щеточном контакте $\Delta U_{щ} = 2$ В; сопротивление обмотки якоря $R_a = 0,4$ Ом.	1. 200 А 2. 150.5 А 3. 164.8 А 4. 100.1 А	3. 164.8 А
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте ЭДС, наводимую в обмотке якоря двигателя постоянного тока, если известны: напряжение на зажимах двигателя $U_a = 220$ В; ток якоря $I_a = 133$ А; падение	1. 100 В 2. 150 В 3. 275 В 4. 120 В	3. 275 В

	напряжения на щеточном контакте $\Delta U_{\text{щ}} = 2 \text{ В}$; сопротивление обмотки якоря $R_a = 0,4 \text{ Ом}$.		
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов. Рассчитайте напряжение на зажимах генератора, если известны: момент на валу генератора $M_l = 200 \text{ Нм}$; ток якоря $I_a = 133 \text{ А}$; частота вращения $n = 1000 \text{ об/мин}$; коэффициент полезного действия $\eta = 85,5 \%$.	1. 239 В 2. 250 В 3. 100 В 4. 50 В	1. 239 В
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов. Рассчитайте коэффициент полезного действия генератора, если известны: момент на валу генератора $M_l = 200 \text{ Нм}$; ток якоря $I_a = 133 \text{ А}$; напряжение на зажимах генератора $U_a = 220 \text{ В}$; частота вращения $n = 1000 \text{ об/мин}$; коэффициент полезного действия $\eta = 85,5 \%$.	1. 71,5 % 2. 80.5 % 3. 75 % 4. 55.5 %	1. 71,5 %
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов. Рассчитайте коэффициент мощности в режиме холостого хода трехфазного трансформатора, если известны мощность холостого хода $P_0 = 50 \text{ Вт}$, фазное напряжение $U_{1\phi} = 500 \text{ В}$, измеренный ток холостого хода $I_0 = 0,2 \text{ А}$. Первичная обмотка соединена в "звезду".	1. 0,154 2. 0,167 3. 0,251 4. 0,452	2. 0,167
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов. Рассчитайте ток во вторичной обмотке однофазного трансформатора, если известны первичное напряжение $U_1 = 200 \text{ В}$, вторичное напряжение $U_2 = 100 \text{ В}$, ток первичной обмотки $I_1 = 5 \text{ А}$.	1. 25 А 2. 10 А 3. 15 А 4. 5 А	2. 10 А
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми	1. 25 А	3. 2,5 А

	выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте ток в первичной обмотке однофазного трансформатора, если известны первичное напряжение $U_1 = 200$ В, вторичное напряжение $U_2 = 100$ В, ток вторичной обмотки $I_2 = 5$ А.	2.1,25 А 3. 2,5 А 4. 3 А	
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте полную мощность трехфазного трансформатора, если известны: первичное напряжение линейное $U_1 = 110$ кВ, фазный ток первичной обмотки $I_1 = 100$ А.	1. 20000 кВА 2. 19052 кВА 3. 21500 кВА 4. 20520 кВА	2. 19052 кВА
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте номинальную активную мощность трехфазного трансформатора, если известны: первичное линейное напряжение $U_1 = 110$ кВ, фазный ток первичной обмотки $I_1 = 90$ А, коэффициент мощности на первичной стороне $\cos\varphi_1 = 0.95$.	1. 500 кВт 2. 15000 кВт 3. 16290 кВт 4. 20000 кВт	3. 16290 кВт
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте номинальную реактивную мощность трехфазного трансформатора, если известны: первичное линейное напряжение $U_1 = 110$ кВ, фазный ток первичной обмотки $I_1 = 90$ А, коэффициент мощности на первичной стороне $\cos\varphi_1 = 0.95$.	1. 5354 кВАр 2. 5024 кВАр 3. 5635 кВАр 4. 6120 кВАр	1. 5354 кВАр
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Шестиполусная асинхронная машина питается от трехфазной сети с частотой $f = 60$ Гц. Скольжение машины		1. Определим частоту вращения поля статора $n_1 = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 60}{3} = 1200 \text{ об/мин}$ 2. Определим угловую частоту вращения ротора

	s = 0,025. Найти угловую частоту вращения ротора? В каком режиме работает машина? Ответ округлите до целых		$n = \frac{2\pi}{60} n_1 (1 - s) =$ $= \frac{2\pi}{60} 1200 (1 - 0.025) =$ $= 122 \text{ рад/с}$ Машина работает в режиме двигателя, т.к. скольжение лежит в диапазоне от 0 до 1
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Трехфазный асинхронный двигатель подключен к сети переменного тока с фазным напряжением 220 В. При номинальной нагрузке активная мощность, потребляемая двигателем из сети $P_1 = 250 \text{ Вт}$, а фазный ток при этом равен $I_1 = 0,5 \text{ А}$. Определите $\cos\varphi$ двигателя при номинальной нагрузке. Ответ округлите до двух знаков после запятой		1. Определим полную мощность $S = m I_1 U_1 = 3 \cdot 220 \cdot 0.5 = 330 \text{ Вт}$ 2. Определим коэффициент мощности $\cos\varphi = \frac{P_1}{S} = \frac{250}{330} = 0.76$
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Статор шестиполюсного асинхронного двигателя имеет $Z_1 = 54$ паза, относительное укорочение обмотки $\beta = 0,78$. Определить реальный шаг обмотки. Ответ округлить до целых	Задание открытого типа. Студент представляет решение задачи самостоятельно	1. Определим полюсное деление $t_z = \frac{Z_1}{2p} = \frac{54}{6} = 9$ 2. Рассчитаем реальный шаг обмотки $y_1 = t_z \beta = 9 \cdot 0.78 = 7$
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Может ли обмотка короткозамкнутого ротора асинхронного двигателя, электрически соединяться с внешними цепями?	1. Да. 2. Нет. 3. Может в некоторых специальных случаях	2. Нет.
ОПК-4.3.1 Имеет навык проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите ЭДС, наводимую полем возбуждения в якоре машины постоянного тока параллельного возбуждения в генераторном режиме, если известны: напряжение на	1. 123 В 2. 234 В 3. 345 В 4. 200 В	2. 234 В

	зажимах обмотки якоря $U_a = 220$ В; ток нагрузки $I_{нг} = 40$ А; падение напряжения в щеточном контакте $\Delta U_{щ} = 2$ В; сопротивление обмотки якоря $R_a = 0,2$ Ом; сопротивление добавочных полюсов $R_{дп} = 0,1$ Ом; сопротивление обмотки возбуждения $R_b = 136$ Ом.		
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите величину сопротивления пускового реостата $R_{п}$ для получения заданной кратности пускового тока $K_i = I_{п}/I_{н}$ в двигателе постоянного тока независимого возбуждения, если известны напряжение на зажимах обмотки якоря $U_a = 220$ В; ток якоря $I_a = 55$ А; падение напряжения в щеточном контакте $\Delta U_{щ} = 2$ В; сопротивление обмотки якоря $R_a = 0,4$ Ом; кратность пускового тока $K_i = 2$.	1. 2,12 Ом 2. 5,24 Ом 3. 1,58 Ом 4. 4.12 Ом	3. 1,58 Ом
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите величину пускового момента при заданной кратности пускового тока $K_i = I_{п}/I_{н}$ в двигателе постоянного тока независимого возбуждения, если известны номинальное напряжение на зажимах обмотки якоря $U_a = 220$ В; номинальный ток якоря $I_a = 55$ А; падение напряжения на щеточном контакте $\Delta U_{щ} = 2$ В; сопротивление обмотки якоря $R_a = 0,4$ Ом; кратность пускового тока $K_i = 2$, номинальная частота вращения $n = 1000$ об/мин; номинальный коэффициент полезного действия $\eta = 80$ %. Величина магнитного потока не изменяется.	1. 185 Нм 2. 285 Нм 3. 158 Нм 4. 120 Нм	1. 185 Нм
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите коэффициент полезного действия генератора постоянного тока параллельного возбуждения, если известны: электрические потери в обмотке якоря и добавочных полюсов $p_z = 828$ Вт; магнитные потери (в стали) $p_c = 156$ Вт; механические потери $p_{мех} = 100$ Вт; падение напряжения на щеточном контакте $\Delta U_{щ} = 2$ В; электрические потери в обмотке возбуждения $p_b = 190$ Вт;	1. 89,7 % 2. 98,4 % 3. 98.7 % 4. 88.4 %	1. 89,7 %

	напряжение на зажимах обмотки якоря $U_a = 220$ В; номинальный ток якоря $I_a = 55$ А;		
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите коэффициент полезного действия генератора постоянного тока параллельного возбуждения при работе в режиме половинной мощности $P_n/2$ в режиме регулировочной характеристики, если известны: электрические потери в обмотке якоря и добавочных полюсов в номинальном режиме $p_{э_ном} = 828$ Вт; магнитные потери (в стали) в номинальном режиме $p_{с_ном} = 156$ Вт; механические потери в номинальном режиме $p_{мх_ном} = 100$ Вт; падение напряжения в щеточном контакте $\Delta U_{щ} = 2$ В; электрические потери в обмотке возбуждения $p_{в_ном} = 190$ Вт; напряжение на зажимах обмотки якоря $U_{а_ном} = 220$ В; номинальный ток якоря $I_{а_ном} = 55$ А. Изменением тока возбуждения и изменением падения напряжения в щеточном контакте пренебречь.	1. 89,7 % 2. 98,4 % 3. 89.5 % 4. 88.4 %	3. 89,5 %
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите коэффициент полезного действия двигателя постоянного тока параллельного возбуждения, если известны: электрические потери в обмотке якоря и добавочных полюсов $p_{э} = 828$ Вт; магнитные потери (в стали) $p_{с} = 156$ Вт; механические потери $p_{мех} = 100$ Вт; падение напряжения на щеточном контакте $\Delta U_{щ} = 2$ В; электрические потери в обмотке возбуждения $p_{в} = 190$ Вт; напряжение на зажимах обмотки якоря $U_a = 220$ В; номинальный ток якоря $I_a = 55$ А;	1. 89,7 % 2. 98,4 % 3. 89.5 % 4. 88.5 %	4. 88,5 %
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите реактивную составляющую тока холостого хода $I_{ор}$ трехфазного трансформатора, если в режиме холостого хода мощность холостого хода $P_0 = 50$ Вт, фазное	1. 0,103 А 2. 0,215 А 3. 0,197 А 4. 0,562 А	3. 0,197 А

	напряжение $U_{1\phi} = 500$ В, измеренный ток холостого хода $I_0 = 0,2$ А. Первичная обмотка соединена в "звезду".		
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите активную составляющую тока холостого хода I_{oa} трехфазного трансформатора, если в режиме холостого хода мощность холостого хода $P_0 = 50$ Вт, фазное напряжение $U_{1\phi} = 500$ В, измеренный ток холостого хода $I_0 = 0,2$ А. Первичная обмотка соединена в "звезду".	1. 0,033 А 2. 0,523 А 3. 0,215 А 4. 0,124 А	1. 0,033 А
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите активное сопротивление короткого замыкания r_k трехфазного трансформатора, если известны мощность $P_k = 50$ Вт, линейное напряжение $U_{1k} = 8$ В, фазный ток $I_k = 10$ А. Первичная обмотка соединена в "звезду".	1. 0,150 Ом 2. 0,166 Ом 3. 0,215 Ом 4. 0,152 Ом	2. 0,166 Ом
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите реактивное сопротивление короткого замыкания r_k трехфазного трансформатора, если известны мощность $P_k = 50$ Вт, линейное напряжение $U_{1k} = 8$ В, фазный ток $I_k = 10$ А. Первичная обмотка соединена в "звезду".	1. 0,150 Ом 2. 0,166 Ом 3. 0,431 Ом 4. 0,152 Ом	3. 0,431 Ом
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите активного сопротивления поперечной ветви схемы замещения трансформатора r_m трехфазного трансформатора, если из опыта холостого хода известны: мощность $P_0 = 50$ Вт, линейное напряжение $U_{10} = 220$ В, фазный ток $I_0 = 0,7$ А. Первичная обмотка соединена в "звезду". Активное сопротивление первичной обмотки $r_1 = 0,2$ Ом; индуктивное сопротивление рассеяния первичной обмотки $x_1 = 0,25$ Ом	1. 151,4 Ом 2. 851,2 Ом 3. 214,4 Ом 4. 181,3 Ом	4. 181,3 Ом

	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Рассчитайте реактивное сопротивление поперечной ветви схемы замещения трансформатора r_m трехфазного трансформатора, если из опыта холостого хода известны: мощность $P_0 = 50$ Вт, линейное напряжение $U_{10} = 220$ В, фазный ток $I_0 = 0,7$ А. Первичная обмотка соединена в "звезду". Активное сопротивление первичной обмотки $r_1 = 0,2$ Ом; индуктивное сопротивление рассеяния первичной обмотки $x_1 = 0,25$ Ом	1. 151,4 Ом 2. 168,7 Ом 3. 214,4 Ом 4. 181,3 Ом	2. 168,7 Ом
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Что произойдет, если при изготовлении сердечника ротора выполнить скос пазов?	1. Уменьшится амплитуда первой гармонической ЭДС и НС обмотки статора на 4%. 2. Уменьшится амплитуда пятой гармонической ЭДС и НС обмотки статора почти в 5 раз. 3. Исчезнет третья гармоническая в кривых ЭДС и НС обмотки статора. 4. Уменьшится амплитуда седьмой гармонической ЭДС и НС обмотки статора более, чем в 5 раз.	5. Уменьшатся гармонические зубцового порядка
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Как изменятся ток холостого хода и номинальный $\cos\varphi$ двигателя, если увеличить воздушный зазор между ротором и статором? выберите один или несколько вариантов ответа.	1. Ток холостого хода не изменится 2. Ток холостого хода увеличится 3. $\cos\varphi$ увеличится 4. $\cos\varphi$ уменьшится 5. Ток холостого хода уменьшится	2. ток холостого хода увеличится 4. $\cos\varphi$ уменьшится
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Трехфазный асинхронный двигатель номинальной мощностью $P = 5,5$ кВт имеет номинальную частоту вращения $n = 710$ об/мин. Возможно ли его применение в качестве привода лебедки с жестко закрепленным крюком, предназначенной для подъема груза $m = 1$ т., если диаметр барабана лебедки $D = 40$ см, КПД лебедки – $\eta = 0,66$, передаточное отношение редуктора $i = 30$.		1. Определим момент на валу двигателя $M_{дв} = \frac{9550P}{n} = \frac{9550 \cdot 5,5}{710} = 74 \text{ Нм}$ 2. Рассчитаем требуемый момент для подъема груза

			$M_{ст} = \frac{mg \frac{D}{2}}{i \cdot \eta} =$ $= \frac{1000 \cdot 9.81 \cdot \frac{0.4}{2}}{30 \cdot 0.66} = 99 \text{ Нм}$ Ответ. Это невозможно. $M_{дв} < M_{ст}$
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. ЭДС фазы ротора асинхронного машины при скольжении $s = 3\%$ $E_2 = 6 \text{ В}$. Найти ток в обмотке при неподвижном роторе, если активное сопротивление фазы ротора $R = 0,01 \text{ Ом}$, индуктивность рассеяния $L_2 = 2,2 \times 10^{-4} \text{ Гн}$, частота сети $f = 50 \text{ Гц}$	Задание открытого типа. Студент представляет решение задачи самостоятельно	1. ЭДС при неподвижном роторе $E_{2н} = E_2 / s = \frac{6}{0.03} = 200 \text{ В}$ 2. Индуктивное сопротивление при неподвижном роторе $X_{2н} = 2\pi f \cdot L_2 =$ $= 2\pi \cdot 50 \cdot 2.2 \cdot 10^{-4} = 0.069 \text{ Ом}$ 3. Полное сопротивление цепи ротора $Z_2 = \sqrt{R^2 + X_{2н}^2} =$ $= \sqrt{0.01^2 + 0.069^2} = 0.07 \text{ Ом}$ 4. Ток ротора $I_2 = \frac{E_{2н}}{Z_2} = \frac{200}{0.07} = 2860 \text{ А}$

Модуль 7

ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

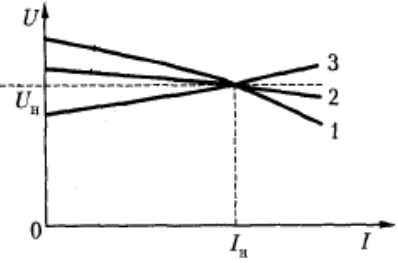
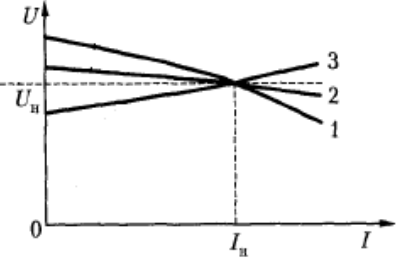
ОПК-1.2.1 Умеет применять методы естественных наук при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Синхронный генератор приводится во вращение первичным двигателем, который развивает мощность $P_1 = 1000 \text{ кВт}$. КПД синхронного генератора $\eta = 0,95$. Определите активную мощность P_2, вырабатываемую синхронным генератором.	1. 900 кВт 2. 950 кВт 3. 975 кВт 4. 1000 кВт	2. 950 кВт.
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Синхронный генератор развивает полную мощность $S_1 = 1000 \text{ кВА}$ при коэффициенте мощности $\cos\varphi = 0,8$.	1. $P_1 = 600 \text{ кВт}$; $Q_1 = 800 \text{ кВАр}$ 2. $P_1 = 0$; $Q_1 = 1000 \text{ кВАр}$ 3. $P_1 = 1000 \text{ кВт}$; $Q_1 = 0$ 4. $P_1 = 800 \text{ кВт}$; $Q_1 = 600 \text{ кВАр}$	4. $P_1 = 800 \text{ кВт}$; $Q_1 = 600 \text{ кВАр}$

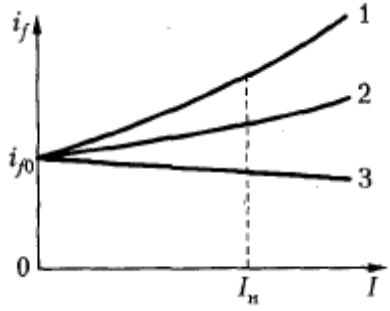
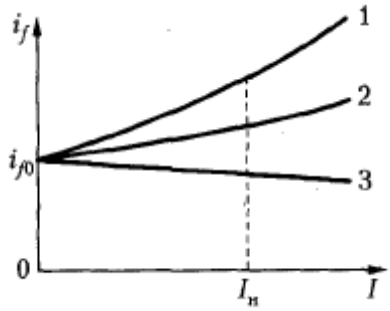
	Определите активную (P_1) и реактивную (Q_1) составляющие полной мощности, развиваемой генератором.		
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Фазное напряжение на зажимах неявнополюсного синхронного генератора $U=230$ В, фазный ток статора $I=10$ А, синхронное индуктивное сопротивление $X_c=5$ Ом. Генератор работает на активную нагрузку. Найдите ЭДС возбуждения E_0. Падением напряжения на активном сопротивлении обмотки статора пренебречь.		ЭДС генератора равна $E_0 = \sqrt{U^2 + (IX_c)^2} =$ $= \sqrt{230^2 + (10 \cdot 5)^2} =$ $= 235,4 \text{ В.}$
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Неявнополюсный трехфазный синхронный генератор имеет фазное напряжение обмотки статора $U=230$ В, ЭДС возбуждения $E_0=235,4$ В, синхронное индуктивное сопротивление $X_c=5$ Ом. Определите максимальную активную мощность, которую может обеспечить этот генератор.		Максимальная активная мощность, которую может обеспечить генератор, равна $P_{max} = \frac{mUE_0}{X_c}$ $= \frac{3 \cdot 230 \cdot 235,4}{5}$ $= 32\,485 \text{ Вт.}$
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Синхронный двигатель потребляет из сети полную мощность $S_1=1000$ кВА при коэффициенте мощности $\cos\varphi=0,8$. КПД двигателя $\eta=0,9$. Определите мощность на валу синхронного двигателя (P_2).	1. $P_2=1125$ кВт 2. $P_2=900$ кВт 3. $P_2=720$ кВт	3. $P_2=720$ кВт
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Синхронный двигатель работает с током статора, отстающим от напряжения ($\varphi>0$). Что нужно сделать, чтобы двигатель работал с током статора, опережающим напряжение ($\varphi<0$)?	1. Уменьшить ток возбуждения. 2. Увеличить ток возбуждения. 3. Увеличить частоту вращения ротора. 4. Отключить двигатель от сети	2. Увеличить ток возбуждения
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности.	1. $M_{мех}=135$ Нм 2. $M_{мех}=166,7$ Нм 3. $M_{мех}=150$ Нм	1. $M_{мех}=135$ Нм

	Двигатель развивает вращающий момент на валу $M_{дв}=10$ Нм. Через редуктор, передаточное отношение которого $\mu=15$ и КПД $\eta=0,9$, к двигателю присоединен исполнительный механизм. Найдите вращающий момент на валу исполнительного механизма ($M_{мех}$).		
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Двигатель через редуктор вращает барабан грузоподъемного устройства. Масса груза $m=100$ кг. Передаточное отношение редуктора $\mu=10$. Диаметр барабана $D=0,5$ м. Определите статический момент сопротивления силы тяжести груза, приведенный к валу двигателя (M_c). Потерями мощности в редукторе и барабане пренебречь.	1. $M_c=250$ Нм 2. $M_c=392,4$ Нм 3. $M_c=24,5$ Нм	3. $M_c=24,5$ Нм
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Электропривод грузоподъемного механизма поднимает груз массой $m=5$ т со скоростью $V=2$ м/с. КПД передаточного механизма $\eta_{пм}=0,9$. Найдите мощность, развиваемую двигателем в статическом режиме ($P_{дв}$).	1. $P_{дв}=109$ кВт 2. $P_{дв}=98,1$ кВт 3. $P_{дв}=88,3$ кВт	1. $P_{дв}=109$ кВт
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Двигатель в электроприводе грузоподъемного устройства через редуктор приводит во вращение барабан, на который наматывается трос. К тросу подвешен груз. Частота вращения вала двигателя $n_{дв}=1000$ об/мин, передаточное отношение редуктора $\mu=10$, диаметр барабана $D=0,5$ м. Определите скорость подъема груза V.		Скорость подъема груза равна $V = \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{n_{дв}}{\mu} \cdot \frac{D}{2}$ $= \frac{\pi \cdot 1000 \cdot 0,25}{60 \cdot 10} = 1,31 \text{ м/с.}$
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Двигатель в электроприводе транспортной тележки приводит во вращение движущую ось через редуктор. Частота вращения двигателя $n_{дв}=1200$ об/мин, передаточное отношение редуктора $\mu=10$. Диаметр ведущих колес $D=0,25$ м. Определите скорость движения тележки V.		Скорость движения тележки равна $V = \frac{2\pi}{60} \cdot \frac{n_{дв}}{\mu} \cdot \frac{D}{2}$ $= \frac{\pi \cdot 1200 \cdot 0,25}{60 \cdot 10}$ $= 1,57 \text{ м/с.}$

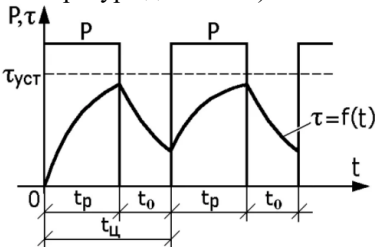
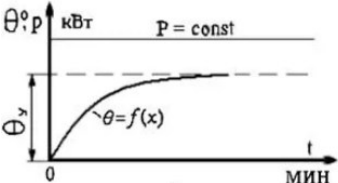
	Продemonстрируйте <u>умение применять методы естественных наук</u> в области профессиональной деятельности. Электропривод грузоподъемного механизма поднимает груз массой $m=10$ т со скоростью $V=1$ м/с. КПД передаточного механизма $\eta_{\text{пм}}=0,9$. Из предложенных вариантов выберите двигатель по мощности статического режима.	1. $P_{\text{дв}}=80$ кВт 2. $P_{\text{дв}}=60$ кВт 3. $P_{\text{дв}}=120$ кВт	3. $P_{\text{дв}}=120$ кВт
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов			
ОПК-4.1.1. Знает требования нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u>: При каких частотах вращения роторы синхронных электрических машин выполняются явнополюсными?	1. При невысоких частотах вращения (до 1000-1500 об/мин) 2. При высоких частотах вращения (несколько тысяч оборотов в минуту) 3. При сверхвысоких частотах вращения (несколько десятков тысяч оборотов в минуту)	1. При невысоких частотах вращения (до 1000-1500 об/мин)
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u>: Что представляет собой обмотка возбуждения явнополюсной синхронной машины?	1. Обмотку катушечного типа, размещаемую на сердечниках полюсов. 2. Обмотку, укладываемую в пазы на наружной поверхности ротора. 3. Проводящие стержни, укладываемые в пазы ротора, и замкнутые накоротко проводящими кольцами.	1. Обмотку катушечного типа, размещаемую на сердечниках полюсов
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u>: Что представляет собой явление реакции якоря в синхронной электрической машине?	1. Влияние нагрузки машины на ее КПД. 2. Влияние электрических потерь в обмотке статора на КПД машины. 3. Влияние магнитного поля статора на результирующее магнитное поле машины.	3. Влияние магнитного поля статора на результирующее магнитное поле машины
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u>: Реакция якоря в синхронном генераторе при индуктивной нагрузке является...	1. Поперечной. 2. Продольной намагничивающей. 3. Продольной размагничивающей.	3. Продольной размагничивающей.

	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u> : Реакция якоря в синхронном генераторе при емкостной нагрузке является...	1. Поперечной. 2. Продольной намагничивающей. 3. Продольной размагничивающей.	2. Продольной намагничивающей
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u> : Питание обмотки возбуждения синхронного генератора осуществляется...	1. Постоянным током. 2. Переменным синусоидальным током. 3. Переменным несинусоидальным током произвольной формы.	1. Постоянным током.
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u> : Что называется внешней характеристикой синхронного генератора?	1. Зависимость ЭДС статора от тока возбуждения. 2. Зависимость тока возбуждения от тока статора. 3. Зависимость напряжения на обмотке статора от тока статора	3. Зависимость напряжения на обмотке статора от тока статора
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u> : Что называется регулировочной характеристикой синхронного генератора?	1. Зависимость ЭДС статора от тока возбуждения. 2. Зависимость тока возбуждения от тока статора. 3. Зависимость напряжения на обмотке статора от тока статора	2. Зависимость тока возбуждения от тока статора.
	Продемонстрируйте <u>знание основных положений</u> Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u> : Какому характеру нагрузки синхронного генератора соответствует внешняя характеристика под номером 1?	1. Активной нагрузке. 2. Активно-емкостной нагрузке. 3. Активно-индуктивной нагрузке.	3. Активно-индуктивной нагрузке

			
Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Какому характеру нагрузки синхронного генератора соответствует внешняя характеристика под номером 3?		1. Активной нагрузке. 2. Активно-емкостной нагрузке. 3. Активно-индуктивной нагрузке.	2. Активно-емкостной нагрузке
Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Какому характеру нагрузки синхронного генератора соответствует регулировочная характеристика под номером 3?		1. Активной нагрузке. 2. Активно-емкостной нагрузке. 3. Активно-индуктивной нагрузке.	2. Активно-емкостной нагрузке

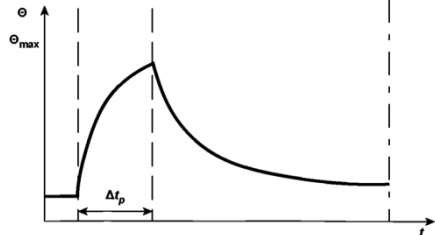
			
Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Какому характеру нагрузки синхронного генератора соответствует регулировочная характеристика под номером 1?		1. Активной нагрузке. 2. Активно-емкостной нагрузке. 3. Активно-индуктивной нагрузке.	3. Активно-индуктивной нагрузке.
Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Укажите правильную логическую последовательность событий при асинхронном пуске синхронного двигателя.		1. Подключение обмотки возбуждения к источнику питания. 2. Втягивание двигателя в синхронизм. 3. Подключение обмотки статора к питающей сети. 4. Образование вращающегося магнитного поля	3–4–1–2

	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u>: В чем заключается основной недостаток прямого способа пуска асинхронного двигателя?	1. Перенапряжение на обмотке статора, в 4–6 раз превышающее номинальное напряжение на обмотке статора. 2. Чрезмерная сложность системы управления пуском. 3. Бросок пускового тока, в 5–7 раз превышающий номинальный ток статора	3. Бросок пускового тока, в 5–7 раз превышающий номинальный ток статора
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u>: На основе каких физических положений выполняется операция приведения моментов сопротивления исполнительного и передаточного механизмов к валу двигателя?	1. Закон Гука 2. Второй закон Ньютона 3. Закон сохранения мощности	3. Закон сохранения мощности
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u>: На основе каких физических положений выполняется операция приведения моментов инерции всех вращательно и поступательно движущихся масс к валу двигателя?	1. Закон сохранения энергии 2. Третий закон Ньютона 3. Второй закон Ньютона	1. Закон сохранения энергии
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u>: Что называется динамическим моментом двигателя в электроприводе?	1. Разность между вращающим моментом двигателя и моментом сопротивления на его валу. 2. Разность между моментом сопротивления исполнительного механизма и моментом сопротивления холостого хода двигателя. 3. Сумма момента сопротивления исполнительного механизма и момента сопротивления холостого хода двигателя.	1. Разность между вращающим моментом двигателя и моментом сопротивления на его валу.
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов</u>:	1. Кратковременному. 2. Длительному. 3. Повторно-кратковременному.	3. Повторно-кратковременному

	Какому режиму работы двигателя соответствует приведенная диаграмма? (P – мощность двигателя, τ – температура двигателя) 		
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Какому режиму работы двигателя соответствует приведенная диаграмма? (P – мощность двигателя, Θ – температура двигателя) 	1. Кратковременному. 2. Длительному. 3. Повторно-кратковременному.	2. Длительному.
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Какой из этих способов является способом регулирования скорости вращения электропривода с двигателем постоянного тока?	1. Изменение магнитного потока. 2. Изменение сопротивления в цепи фазного ротора. 3. Изменение числа пар полюсов магнитного поля.	1. Изменение магнитного потока.
	Покажите <u>знание требований нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:</u> Электромагнитный вращающий момент асинхронной машины $M=20$ Нм, момент сопротивления холостого хода $M_0=1$ Нм, статический момент сопротивления исполнительного механизма, приведенный к валу двигателя, $M_c=10$ Нм.	1. Установившийся режим (вращение с постоянной угловой скоростью). 2. Переходный режим (ускорение электропривода) 3. Переходный режим (замедление электропривода).	2. Переходный режим (ускорение электропривода)

ОПК-4.2.1 Умеет использовать требования нормативных документов в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов; Рассчитайте допустимую мощность активной нагрузки ($P_{\text{доп}}$) неявнополюсного трехфазного синхронного генератора, при которой отношение $P_{\text{max}}/P_{\text{доп}}=1,5$. Фазное напряжение генератора $U=230$ В, ЭДС возбуждения $E_0=235,4$ В, синхронное индуктивное сопротивление $X_c=5$ Ом. Падением напряжения на активном сопротивлении обмотки статора пренебречь.		Допустимая мощность равна $P_{\text{доп}} = \frac{P_{\text{max}}}{1,5} = \frac{mUE_0}{1,5 X_c}$ $= \frac{3 \cdot 230 \cdot 235,4}{1,5 \cdot 5} = 21,6 \text{ кВт.}$
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов; Рассчитайте мощность первичного приводного двигателя ($P_{\text{пд}}$) для синхронного генератора, обеспечивающего автономную нагрузку номинальной мощностью $S_n=1000$ кВА при коэффициенте мощности нагрузки $\cos\varphi=0,9$, если КПД генератора $\eta_r=0,95$.		Мощность первичного приводного двигателя должна быть не менее $P_{\text{пд}} = \frac{S_n \cos \varphi}{\eta_r} = \frac{1000 \cdot 0,9}{0,95}$ $= 950 \text{ кВт.}$
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов; Индуктивное сопротивление реакции якоря неявнополюсного синхронного генератора $X_a=4,5$ Ом. Индуктивное сопротивление рассеяния обмотки статора $X_s=0,5$ Ом. Рассчитайте синхронное индуктивное сопротивление X_c .	1. $X_c=4$ Ом 2. $X_c=-4$ Ом 3. $X_c=5$ Ом	3. $X_c=5$ Ом
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов; Рассчитайте фазное напряжение неявнополюсного синхронного генератора (U), если ЭДС возбуждения $E_0=250$ В, ток статора $I=30$ А, а синхронное индуктивное сопротивление $X_c=3$ Ом. Нагрузка генератора активная. Падением напряжения на активном сопротивлении обмотки статора пренебречь.		Фазное напряжение равно $U = \sqrt{E_0^2 - (IX_c)^2}$ $= \sqrt{(250)^2 - (30 \cdot 3)^2}$ $= 233 \text{ В.}$

	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте частоту вращения ротора синхронного генератора (n), при которой обеспечивается ЭДС статора в режиме холостого хода $E_0=230$ В, если магнитный поток возбуждения $\Phi_B=0,1$ Вб, а конструктивный коэффициент $C_e=138$ В/(об/мин*Вб).		Частота вращения ротора равна $n = \frac{E_0}{C_e \Phi_B} = \frac{230}{138 \cdot 0,1} =$ $= 16,66 \frac{\text{об}}{\text{с}} = 1000 \text{ об/мин}$
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте потери мощности в обмотке статора трехфазной синхронной электрической машины ($\Delta p_{эл}$), если ток статора $I=50$ А, а активное сопротивление фазы обмотки статора $R_a=1$ Ом.		Потери мощности в обмотке статора равны $\Delta p_{эл} = m I^2 R_a = 3 \cdot (50)^2 \cdot 1 = 7,5 \text{ кВт}$
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Подберите наиболее подходящее значение передаточного отношения редуктора (μ) для электропривода транспортной тележки, которая должна перемещаться со скоростью $V=2$ м/с, если диаметр движущих колес тележки $D=300$ мм, а частота вращения вала двигателя $n_{дв}=1450$ об/мин.	1. $\mu=9,1$ 2. $\mu=11,4$ 3. $\mu=18,6$	2. $\mu=11,4$
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Определите какому ближайшему стандартному значению продолжительности включения (ПВ) по ГОСТ Р 52776-2007 соответствует нагрузочная диаграмма работы двигателя в электроприводе, если в течение цикла время работы под нагрузкой $T_n=20$ с, а время паузы $T_{п}=35$ с.		Продолжительность включения двигателя: $ПВ = \frac{T_n}{T_n + T_{п}} 100\%$ $= \frac{20}{20 + 35} 100\% = 36,4\%.$ Ближайшее стандартное значение ПВ=40%.
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов:		Частота напряжения равна $f_1 = \frac{pn}{60(1-s)} =$

	Определите частоту напряжения (f_1) на обмотке статора трехфазного четырехполюсного асинхронного двигателя в электроприводе с частотным управлением, если частота вращения вала двигателя должна быть $n=4100$ об/мин, а скольжение $s=0,01$.		$= \frac{2 \cdot 4100}{60(1 - 0,01)} = 138 \text{ Гц}$
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Определите какому типовому номинальному режиму работы двигателя в электроприводе по ГОСТ IEC 60034-1-2014 соответствует режим, при котором температура двигателя меняется по указанному графику: 	1. Кратковременному 2. Повторно-кратковременному 3. Продолжительному	1. Кратковременному
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте момент инерции груза, приведенный к валу двигателя в электроприводе грузоподъемного механизма (J), если масса груза $m=1000$ кг, скорость подъема груза $V=1$ м/с, частота вращения вала двигателя $n_{дв}=1450$ об/мин. Потерями энергии в редукторе пренебречь.		1. Используем закон сохранения энергии $\frac{mV^2}{2} = \frac{J\omega_{дв}^2}{2}$ 2. Рассчитаем момент инерции $J = m \left(\frac{V}{2\pi(n_{дв}/60)} \right)^2 =$ $= 1000 \cdot \left(\frac{1}{2\pi \cdot \frac{1450}{60}} \right)^2 =$ $= 4,3 \cdot 10^{-2} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Рассчитайте пусковой момент асинхронного двигателя в электроприводе при снижении напряжения на обмотке		Момент на валу равен $M_{п.пониж} = M_{п.ном} \left(\frac{U_{пониж}}{U} \right)^2 =$ $= 20 \left(\frac{0,9U}{U} \right)^2 = 16,2 \text{ Нм}$

	статора на 10% ($M_{п.пониж}$), если пусковой момент при номинальном напряжении на обмотке статора составляет $M_{п.ном}=20$ Нм.		
	Продemonстрируйте навыки использования требований нормативных документов, в соответствии с которыми выполняется проектирование и расчет транспортных объектов: Выберите тип редуктора для электропривода, если оси вращения вала двигателя и вала исполнительного механизма образуют прямой угол и расположены в одной плоскости.	Варианты ответа: 1. Червячный редуктор 2. Цилиндрический редуктор 3. Конический редуктор	3. Конический редуктор
ОПК-4.3.1 Имеет навык проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Рассчитайте активную мощность синхронного генератора с самовозбуждением (P) и КПД генератора, который приводится во вращение дизелем мощностью $P_{диз}=3000$ кВт, если затраты мощности на возбуждение генератора $\Delta p_v=20$ кВт, механические потери мощности в генераторе $\Delta p_{мех}=10$ кВт, магнитные потери мощности в генераторе $\Delta p_{магн}=30$ кВт, электрические потери мощности в обмотке статора $\Delta p_{эл}=60$ кВт. Добавочными потерями в генераторе пренебречь.		Активная мощность генератора: $P = P_{диз} - (\Delta p_v + \Delta p_{мех} + \Delta p_{магн} + \Delta p_{эл}) =$ $= 3000 - 20 - 10 - 30 - 60 = 2880 \text{ кВт.}$ КПД генератора: $\eta = \frac{P}{P_{диз}} = \frac{2880}{3000} = 0,96.$
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Как и во сколько раз изменятся потери мощности в обмотке статора синхронного генератора, если нагрузка генератора возрастет вдвое?	1. Увеличится вдвое. 2. Уменьшится вдвое. 3. Уменьшится в 4 раза. 4. Увеличится в 4 раза.	4. Увеличится в 4 раза
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Рассчитайте активную мощность трехфазного неявнополюсного синхронного генератора (P), если напряжение на обмотке статора $U=230$ В, ЭДС возбуждения $E_0=250$ В, синхронное индуктивное сопротивление $X_c=5$ Ом, а угол нагрузки $\theta=30$ эл.град.		Активная мощность равна $P = \frac{mUE_0}{X_c} \sin \theta =$ $= \frac{3 \cdot 230 \cdot 250}{5} \cdot \frac{1}{2} = 17,25 \text{ кВт.}$

	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Рассчитайте реактивную мощность трехфазного неявнополюсного синхронного генератора (Q), если напряжение на обмотке статора U=230 В, ЭДС возбуждения E₀=250 В, синхронное индуктивное сопротивление X_c=5 Ом, а угол нагрузки θ=30 эл.град.		Реактивная мощность равна $Q = \frac{mUE_0}{X_c} \cos \theta =$ $= \frac{3 \cdot 230 \cdot 250}{5} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} =$ $= 29,9 \text{ кВАр.}$
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Рассчитайте максимальный вращающий момент (M_{max}) трехфазного неявнополюсного синхронного двигателя, который питается от сети стандартной промышленной частоты, если напряжение на статоре U=230 В, ЭДС возбуждения E₀=210 В, а синхронное индуктивное сопротивление статора X_c=5 Ом.		$M_{max} = \frac{mUE_0}{\omega X_c} = \frac{3 \cdot 230 \cdot 210}{2\pi \cdot 50 \cdot 5}$ $= 92,3 \text{ Нм.}$
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Рассчитайте перегрузочную способность (отношение максимального вращающего момента M_{max} к номинальному M_{ном}) для трехфазного неявнополюсного синхронного двигателя, который питается от сети стандартной промышленной частоты, если напряжение на статоре U=230 В, ЭДС возбуждения E₀=210 В, синхронное индуктивное сопротивление статора X_c=5 Ом, а угол нагрузки θ=30 эл.град..		Номинальный момент: $M_{ном} = \frac{mUE_0}{\omega X_c} \sin \theta$ Максимальный момент: $M_{max} = \frac{mUE_0}{\omega X_c}$ Перегрузочная способность: $\frac{M_{max}}{M_{ном}} = \frac{1}{\sin \theta} = \frac{1}{\sin 30^\circ} = 2$
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Определите число полюсов магнитного поля трехфазного асинхронного двигателя в электроприводе, питающемся от электрической сети стандартной промышленной частоты (по ГОСТ 32144-2013), если частота вращения ротора двигателя n=1450 об/мин.		Частоту вращения ротора n округляем до ближайшей большей стандартной синхронной частоты вращения: n₁=1500 об/мин. Значит число полюсов магнитного поля 2p=4.
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.		Передаточное отношение редуктора равно

	Рассчитайте передаточное отношение редуктора в тяговом электроприводе локомотива, если частота вращения двигателя $n_{\text{дв}}=750$ об/мин, расчетная скорость движения $V=50$ км/ч, а диаметр бандажей колес по кругу катания $D=1250$ мм.		$\mu = \frac{\pi n_{\text{дв}} D}{60 V} = \frac{\pi \cdot 750 \cdot 1,25}{60 \cdot (50/3,6)} = 3,53$
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Рассчитайте число полюсов ($2p$) асинхронного двигателя в электроприводе грузоподъемного механизма, если передаточное отношение редуктора $\mu=10$, диаметр барабана, на который наматывается трос грузоподъемного устройства, $D=0,5$ м, а скорость подъема груза $V=2,5$ м/с. Двигатель питается от электрической сети стандартной частоты (по ГОСТ 32144-2013).		Частота вращения ротора двигателя: $n_{\text{дв}} = \frac{60}{2\pi} \cdot \frac{\mu V}{D/2} = \frac{60 \cdot 10 \cdot 2,5}{2\pi \cdot (0,5/2)} = 955 \text{ об/мин}$ Тогда при стандартной по ГОСТ 32144-2013 частоте сети $f_1=50$ Гц частота вращения магнитного поля составит $n_1=1000$ об/мин. Число полюсов магнитного поля двигателя $2p=6$.
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Рассчитайте выходную мощность преобразователя частоты ($S_{\text{вых}}$), от которого питается асинхронный двигатель в электроприводе транспортной тележки, если сила тяги на ободу колеса тележки $F=10000$ Н, скорость тележки $V=5$ м/с, КПД редуктора $\eta_p=0,95$, КПД двигателя $\eta_{\text{дв}}=0,9$, коэффициент мощности двигателя $\cos\varphi=0,9$.		Выходная мощность равна $S_{\text{вых}} = \frac{F V}{\eta_p \eta_{\text{дв}} \cos \varphi} = \frac{10000 \cdot 5}{0,95 \cdot 0,9 \cdot 0,9} = 65 \text{ кВА}$
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Спроектируйте структуру (укажите основные функциональные элементы) энергетической цепи тепловоза с электрической передачей переменного-постоянного тока		Дизель – Синхронный тяговый генератор – Выпрямительная установка – Тяговый двигатель постоянного тока
	Продemonстрируйте навыки проектирования и расчета транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Спроектируйте структуру (укажите основные функциональные элементы) тягового электропривода		Тяговая сеть – Тяговый трансформатор – Выпрямительно-инверторный преобразователь – Тяговый двигатель постоянного тока

	электровоза переменного тока с тяговыми двигателями постоянного тока и рекуперативным торможением.		
--	---	--	--

Разработчик оценочных материалов,
старший преподаватель

А.В. Давыдова

« ____ » _____ 2025 г.