

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 17:23:52

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f5848641ca1c825a1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические рекомендации

по организации самостоятельной работы обучающихся

по дисциплине «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»

для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Электрические машины» изучается студентами, обучающимися по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с основами теории и характеристиками, режимами работы электрических машин и трансформаторов, а также теоретической базы и знаний в области электромеханического и статистического преобразования энергии, принципа действия основных видов электрических машин и трансформаторов и особенностей их применения.

Основными задачами изучения дисциплины являются: ознакомление с принципами действия современных типов электрических машин, с особенностями их конструкции, уравнениями; изучение схем замещения и характеристик, методов анализа и моделирования электрических машин; научиться анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации электрических машин, определять основные параметры электрических машин.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «Электрические машины»

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. В связи с этим, обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой специалиста и бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. В соответствии с рабочей программой дисциплины «**Электрические машины**» предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студента:

- самостоятельное изучение литературы;

- самостоятельное решение задач;

Цель самостоятельного изучения литературы – самостоятельное овладение знаниями, опытом исследовательской деятельности.

Задачами самостоятельного изучения литературы являются:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов.

Цель самостоятельного решения задач - овладение профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю будущей деятельности.

Задачами самостоятельного решения задач являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Индекс	Формулировка:
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ИД-5 _{ОПК-3}	Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик.

Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: принцип действия современных типов электрических машин, особенности их конструкции, уравнения, схемы замещения и характеристики, методы анализа и моделирования электрических машин	ОПК-3 ИД-5 _{ОПК-3}
Уметь: анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации электрических машин.	ОПК-3 ИД-5 _{ОПК-3}
Владеть: навыками определения основных параметров электрических машин	ОПК-3 ИД-5 _{ОПК-3}

2. ПЛАН-ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки*	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
4 семестр						
ОПК-3	Самостоятельное изучение литературы по разделам № 1-3	Конспект	Собеседование	18,225	2,025	20,25
	Подготовка к лабораторным работам	Отчет по лабораторной работе	Собеседование	3,645	0,405	4,05
	Подготовка к практическим занятиям	Решенная задача	Письменный отчет о решении типовых, разноуровневых задач	2,43	0,27	2,7
Итого за 4 семестр				24,3	2,7	27,0
5 семестр						
ОПК-3	Самостоятельное изучение литературы по разделам №4,5	Конспект	Собеседование	27,945	3,105	31,05
	Подготовка к лабораторным работам	Отчет по лабораторной работе	Собеседование	3,645	0,405	4,05
	Подготовка к практическим занятиям	Решенная задача	Письменный отчет о решении типовых, разноуровневых задач	4,86	0,54	5,4
Итого за 5 семестр				36,45	4,05	40,5
Итого				60,75	6,75	67,5

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ И ВИДЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИМ

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

При проведении текущего контроля рейтинговая оценка знаний студента оценивается следующим образом:

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
4 семестр			
1.	Собеседование. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации напряжений	6 неделя	10
2.	Собеседование. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока, генератора постоянного тока	10 неделя	15
3.	Защита лабораторных работ.	14 неделя	30
Итого за 4 семестр			55
5 семестр			
4.	Собеседование. Назначение и применение асинхронных машин. Основные типы и характеристики асинхронных двигателей	6 неделя	10
5.	Собеседование. Устройство, принцип действия синхронного генератора	10 неделя	15
6.	Защита лабораторных работ.	14 неделя	30
Итого за 5 семестр			55
Итого			110

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗЧЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Самостоятельная работа студента начинается с внимательного ознакомления с содержанием учебного курса.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Вопросы темы как бы накладываются на соответствующую главу избранного учебника или учебного пособия. В итоге должно быть ясным, какие вопросы темы учебного курса и с какой глубиной раскрыты в конкретном учебном материале, а какие вообще опущены. Требуется творческое отношение и к самому содержанию дисциплины.

Вопросы, составляющие ее содержание, обладают разной степенью важности. Есть вопросы, выполняющие функцию логической связки содержания темы и всего курса, имеются вопросы описательного или разъяснительного характера, а также исторического экскурса в область изучаемой дисциплины. Все эти вопросы не составляют сути понятийного, концептуального содержания темы, но необходимы для целостного восприятия изучаемых проблем.

Изучаемая дисциплина имеет свой категориально-понятийный аппарат. Научные понятия — это та база, на которой строится каждая наука. Понятия — узловые, опорные пункты как научного, так и учебного познания, логические ступени движения в учебе от простого к сложному, от явления к сущности. Без ясного понимания понятий учеба крайне затрудняется, а содержание приобретенных знаний становится тусклым, расплывчатым.

Студент должен понимать, что самостоятельное овладение знаниями является главным, определяющим. Высшая школа создает для этого необходимые условия, помогает будущему высококвалифицированному специалисту овладеть технологией самостоятельного производства знаний.

В самостоятельной работе студентам приходится использовать литературу различных видов: первоисточники, монографии, научные сборники, хрестоматии, учебники, учебные пособия, журналы и др. Изучение курса предполагает знакомство студентов с большим объемом научной и учебной литературы, что, в свою очередь, порождает необходимость выработки у них рационально-критического подхода к изучаемым источникам.

Чтобы не «утонуть» в огромном объеме рекомендованных ему для изучения источников, студент, прежде всего, должен научиться правильно их читать. Правильное чтение рекомендованных источников предполагает следование нескольким несложным, но весьма полезным правилам.

Предварительный просмотр книги включает ознакомление с титульным листом книги, аннотацией, предисловием, оглавлением. При ознакомлении с оглавлением необходимо выделить разделы, главы, параграфы, представляющие для вас интерес, бегло их просмотреть, найти места, относящиеся к теме (абзацы, страницы, параграфы), и познакомиться с ними в общих чертах.

Научные издания сопровождаются различными вспомогательными материалами — научным аппаратом, поэтому важно знать, из каких основных элементов он состоит, каковы его функции.

Знакомство с книгой лучше всего начинать с изучения аннотации — краткой характеристики книги, раскрывающей ее содержание, идейную, тематическую и жанровую направленность, сведения об авторе, назначение и другие особенности. Аннотация помогает составить предварительное мнение о книге.

Глубже понять содержание книги позволяют вступительная статья, в которой дается оценка содержания книги, затрагиваемой в ней проблематики, содержится информация о жизненной и творческой биографии автора, высказываются полемические замечания, разъясняются отдельные положения книги, даются комментарии и т.д. Вот почему знакомство с вступительной статьей представляется очень важным: оно помогает студенту сориентироваться в тексте работы, обратить внимание на ее наиболее ценные и важные разделы.

Той же цели содействует знакомство с оглавлением, предисловием, послесловием. Весьма полезными элементами научного аппарата являются сноски, комментарии, таблицы, графики, списки литературы. Они не только иллюстрируют отдельные положения книги или статьи, но и сами по себе являются дополнительным источником информации для читателя.

Если читателя заинтересовала какая-то высказанная автором мысль, не нашедшая подробного освещения в данном источнике, он может обратиться к тексту источника, упоминаемого в сноске, либо к источнику, который он может найти в списке литературы, рекомендованной автором для самостоятельного изучения.

Существует несколько форм ведения записей:

— план (простой и развернутый) — наиболее краткая форма записи прочитанного, представляющая собой перечень вопросов, рассматриваемых в книге или статье. Развернутый план представляет собой более подробную запись прочитанного, с детализацией отдельных положений и выводов, с выпиской цитат, статистических данных и т.д. Развернутый план — неоценимый помощник при выступлении с докладом на конкретную тему на семинаре, конференции;

— тезисы — кратко сформулированные положения, основные положения книги, статьи. Как правило, тезисы составляются после предварительного знакомства с текстом источника, при его повторном прочтении. Они помогают запомнить и систематизировать информацию.

Составление конспектов

Большую роль в усвоении и повторении пройденного материала играет хороший конспект, содержащий основные идеи прочитанного в учебнике и услышанного в лекции. Конспект — это, по существу, набросок, развернутый план связного рассказа по основным вопросам темы.

В какой-то мере конспект рассчитан (в зависимости от индивидуальных особенностей студента) не только на интеллектуальную и эмоциональную, но и на зрительную память, причем текст конспекта нередко ассоциируется еще и с текстом учебника или записью лекции. Поэтому легче запоминается содержание конспектов, написанных разборчиво, с подчеркиванием или выделением разрядкой ключевых слов и фраз.

Самостоятельно изученные темы предоставляются преподавателю в форме конспекта, по которому происходит собеседование. Теоретические темы курса (отдельные вопросы), выносимые на самостоятельное изучение, представлены ниже.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЭКЗАМЕНУ

Изучение дисциплины «Электроэнергетические системы и сети» завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

При подготовке к экзамену необходимо использовать конспекты лекций по дисциплине, учебники и учебные пособия (из списка основной и дополнительной литературы) или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену 4 семестр

Знать:

1. Устройство трансформатора, назначение катушек и магнитопровода.
2. Принцип действия трансформатора.

3. Коэффициент трансформации k_{tr} и какие варианты расчета его существуют.
4. Принцип постоянства суммарного магнитного потока Φ_{Σ} .
5. Коэффициент трансформации токов.
6. Принцип постоянства полной мощности трансформатора.
7. Возможные конструкции систем трансформации трехфазных напряжений.
8. Синусоидальный ток в обмотке трансформатора.
9. Синусоидальная форма вторичного напряжения трехфазного трансформатора.
10. Несинусоидальная форма вторичного напряжения трехфазного трансформатора со схемой соединения обмоток Y/Y .
11. Синусоидальная форма вторичного напряжения трехфазного трансформатора со схемой соединения обмоток Y/Δ .
12. Графики магнитного потока и тока трансформатора при его включении.
13. Силовые трансформаторы
14. Устройство и принцип действия автотрансформатора.
15. Отличия трансформатора и автотрансформатора.
16. Преимущества и недостатки автотрансформатора.
17. Параметры сварочного трансформатора
18. Устройство и принцип действия сварочного трансформатора с регулировочным дросселем и магнитным шунтом.
19. Электромагнитные явления наблюдаются в электрических машинах.
20. Устройство и назначение отдельных элементов ДПТ.
21. Принцип действия ДПТ.
22. Устройство и принцип действия универсального коллекторного двигателя.
23. Принцип действия ГПТ и вид уравнения электрического состояния его якорной цепи.
24. Физика преобразования энергии сторонних механизмов, вращающих якорь ГПТ, в энергию электрическую.
25. Реакция якоря у МПТ.
26. Принцип компенсации реакции якоря с помощью дополнительных полюсов.
27. Требования к обмотке якоря и к установке щеток.
28. Принцип выбора места установки щеток в ГПТ.
29. Принцип суммирования секционных э.д.с. в общую э.д.с. Е ГПТ и принцип согласованности направлений э.д.с., образуемых в параллельных ветвях между щетками.
30. Принцип суммирования механических сил, действующих на стороны активных секций в ДПТ.
31. Принцип выбора места установки щеток в ГПТ.
32. Принцип суммирования механических сил, действующих на стороны активных секций в ДПТ.
33. Как классифицируется ГПТ в зависимости от способа возбуждения?
34. Пояснить внешний вид характеристики холостого хода.
35. Пояснить внешний вид внешней характеристики.
36. Пояснить внешний вид регулировочной характеристики.
37. Поясните процесс самовозбуждения ГПТ с параллельным возбуждением.
38. Поясните вид внешней характеристики ГПТ с параллельным возбуждением.
39. Почему для ГПТ с параллельным возбуждением не опасен режим короткого замыкания.
40. Поясните вид внешней характеристики ГПТ с последовательным возбуждением.
41. Назовите условия введения ГПТ для работы параллельно с сетью бесконечной мощности и с генератором соизмеримой мощности.
42. Назовите условия нагружения ГПТ, работающего на сеть бесконечной мощности и с генератором соизмеримой мощности.
43. Как регулируется возбуждение параллельно работающих ГПТ, работающих на сеть бесконечной мощности и с генератором соизмеримой мощности?

Уметь:

44. "Внешняя характеристика трансформатора" и чем определяется выбор метода ее расчета.
45. Составьте уравнения, описывающие нагруженный трансформатор.
46. Условия проведения опыта холостого хода и определяемые по результатам опыта параметры схемы замещения трансформатора.
47. Условия проведения опыта короткого замыкания и определяемые по результатам опыта параметры схемы замещения трансформатора.
48. Схема замещения трансформатора в режиме к.з.
49. Схемы замещения трансформатора и смысл измеренных сигналов в опыте холостого хода.
50. Схемы замещения трансформатора и смысл измеренных сигналов в опыте короткого замыкания.
51. Схемы соединения обмоток трехфазного трансформатора и где применяются соответствующие трансформаторы?
52. Поясните схему трехфазного трансформатора с группой 0.
53. Поясните схему трехфазного трансформатора с группой 11.
54. Схема включения трансформатора напряжения. Какие погрешности существуют и как их минимизировать?
55. Схема включения трансформатора тока. Какие погрешности существуют и как их минимизировать?
56. Способы пуска ДПТ и каковы критерии качества процесса пуска.
57. Способ прямого пуска ДПТ. В чем его недостатки.
58. Способ реостатного пуска ДПТ. В чем его достоинства и недостатки.
59. Способ пуска ДПТ с регулируемым якорным напряжением. В чем его достоинства и недостатки.
60. Способы частоты вращения ДПТ и каковы критерии качества процесса регулирования.
61. Способ реостатного регулирования частоты вращения ДПТ. В чем его достоинства и недостатки.
62. Способ якорного регулирования частоты вращения ДПТ. В чем его достоинства и недостатки.
63. Способ полевого регулирования частоты вращения ДПТ. В чем его достоинства и недостатки.
64. Способы частоты вращения ДПТ и каковы критерии качества процесса торможения.
65. Способ торможения ДПТ противовключением и какие имеет характеристики эффективности.
66. Способ динамического торможения ДПТ и какие имеет характеристики эффективности.

Владеть:

67. Вычисления и построения, позволяющие найти вектор.
68. Вычисления и построения, позволяющие найти вектор.
69. Приведите вывод формулы внешней характеристики трансформатора.
70. Расчет принужденной $i_{пр}$ и свободной $i_{св}$ составляющих тока к.з.
71. Каковы оценки значения установившегося тока к.з. и чем он опасен для трансформатора?
72. Каковы оценки значения ударного тока к.з. и чем он опасен для трансформатора и защитной аппаратуры?

73. Обоснуйте вид схемы замещения трансформатора при его включении, составьте по схеме дифференциальное уравнение и обоснуйте правомерность использования в расчетах ненасыщенного значения индуктивности L_0 .
74. Расчет схемы замещения для трехфазного трансформатора, работающего на симметричную нагрузку.
75. Расчет схемы замещения для трехфазного трансформатора, работающего на несимметричную нагрузку.
76. Вывод уравнения электрического состояния якорной цепи ДПТ.
77. Уравнение коммутации и найдите его решения для случая идеальной прямолинейной коммутации.
78. Методы устранения причин механического и электромагнитного искрения щеток.
79. Составьте уравнения цепи обмотки возбуждения и якоря.
80. Выведите выражения ЭМХ и МХ ДПТ.
81. Приведите выражения ЭМХ и МХ в общем виде.
82. Приведите выражения ЭМХ и МХ для линейного участка кривой намагничивания стали магнитопровода.
83. Приведите выражения ЭМХ и МХ для насыщенного участка кривой намагничивания стали магнитопровода.
84. Поясните способ рекуперативного торможения ДПТ и какие имеет характеристики эффективности.
85. Расчет тока короткого замыкания для ГПТ с независимым возбуждением.
86. Расчет тока короткого замыкания для ГПТ с параллельным возбуждением.
87. Составить энергетическую диаграмму и формулу к.п.д.
88. Расчет ЭМХ и МХ двигателя на переменном токе.

Вопросы к экзамену 5 семестр

Знать:

1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
2. Устройство и принцип действия индукционного регулятора трехфазного напряжения.
3. Виды механических и электрических частот вращения
4. Энергетическая диаграмма АД
5. Приведение ротора к статору по частоте.
6. Приведение ротора к статору по э.д.с. и вид полной схемы замещения АД.
7. Электромеханическая и механическая характеристики АД.
8. Критическое скольжение и момент через параметры обмоток АД.
9. Критический момент через каталожные данные АД.
10. Устойчивость работы "в малом" на рабочем участке МХ АД.
11. Неустойчивость работы "в малом" на разгонном участке МХ АД.
12. Устойчивость работы АД "в большом".
13. Устройство и особенности работы АД с двухклеточным ротором.
14. Процессы вытеснения тока в двухклеточном АД от пуска до выхода на рабочую характеристику установившегося режима.
15. Устройство и принцип действия глубокопазного АД.
16. Законы регулирования скорости АД реализуются при частотном управлении.
17. АД с фазным ротором и какова область его применения.
18. Параметры МХ и ЭМХ при включении в цепь ротора дополнительных сопротивлений.

19. Режим разгона АД с фазным ротором.
20. Принцип изменения числа пар полюсов в полюсопереключаемом АД.
21. Принцип представления пульсирующего магнитного поля обмотки в виде двух встречно вращающихся магнитных полей постоянной амплитуды.
22. Особенности МХ однофазного однообмоточного АД и способ его пуска.
23. Устройство и принцип действия однофазного двухобмоточного АД.
24. Устройство и принцип действия синхронного генератора.
25. Как устроен неявнополюсный СГ и каким уравнением электрического состояния он описывается.
26. Характеристика холостого хода и вид графика ее.
27. Характеристике короткого замыкания и вид графика ее.
28. Нагрузочная характеристика и график ее.
29. Внешний вид внешних характеристик СГ.
30. Внешний вид регулировочных характеристик СГ.
31. Угол нагрузки СГ и поясните, почему угол между магнитными потоками обмотки возбуждения и обмотки статора тоже равен углу нагрузки.
32. Вывод угловых характеристик мощности и момента неявнополюсного СГ.
33. Принцип регулирования реактивной мощности СГ, работающего параллельно с сетью.
34. Принцип регулирования активной мощности СГ, работающего параллельно с сетью.
35. Структура графика к.з. СГ.
36. Механические характеристики СД
37. Устройство и принцип действия синхронного компенсатора.
38. Устройство и принцип действия синхронно-реактивного двигателя.
39. Способ формирования дискретно вращающегося магнитного поля статора.
40. Устройство и принцип действия синхронных микромашин с постоянными магнитами.
41. МХ двигателя с постоянными магнитами.

Уметь:

42. Условия получения вращающегося магнитного поля статора.
43. Вывод суммарного магнитного поля статора в функции линейной координаты круга статора и времени.
44. Схема укладки в пазы однослойной простой и распределенной обмоток статора АД.
45. Схема укладки в пазы concentрической и шаблонной обмоток. Назовите их достоинства и недостатки.
46. Приведение полной схемы замещения АД к упрощенной.
47. Схема укладки в пазы секций полюсной катушки в два слоя.
48. Способ прямого пуска АД.
49. Способ реакторного пуска АД.
50. Способ автотрансформаторного пуска АД.
51. Способ пуска АД путем переключения схемы соединения его статорных обмоток.
52. Способ частотного пуска АД.
53. Способ регулирования частоты АД изменением напряжением питания.
54. Способ регулирования частоты АД изменением частоты напряжения питания.
55. Способ регулирования частоты АД одновременным изменением уровня напряжения питания и его частоты.

56. Способ регулирования частоты вращения АД с помощью добавочных сопротивлений в цепи ротора.
57. Схема и МХ режима торможения АД противовключением.
58. Схема и МХ режима динамического торможения АД.
59. Схема и МХ режима рекуперативного торможения АД при спуске груза.
60. Схема и МХ режима рекуперативного торможения АД при понижении частоты питающего напряжения.
61. Условия существования установившегося режима работы ДГА.
62. Условия существования устойчивого установившегося режима работы ДГА.
63. Способ точной синхронизации ДГА.
64. Способ грубой синхронизации ДГА.
65. Способ самосинхронизации ДГА.
66. Упрощенные уравнения явнополюсного и неявнополюсного СГ.
67. Построение для расчета внешней характеристики при активной нагрузке.
68. Построение для расчета внешней характеристики при активно-индуктивной нагрузке.
69. Построение для расчета внешней характеристики при активно-емкостной нагрузке.
70. Построение для расчета регулировочной характеристики при активной нагрузке.
71. Построение для расчета регулировочной характеристики при активно-индуктивной нагрузке.
72. Схема статического возбудителя и охарактеризуйте его достоинства и недостатки.
73. Схема электромашинного возбудителя и охарактеризуйте его достоинства и недостатки.
74. Схема электромашинного многообмоточного возбудителя и охарактеризуйте его достоинства и недостатки.
75. Схема бесщеточного возбудителя и охарактеризуйте его достоинства и недостатки.
76. Схема пуска СД, их достоинства и недостатки.
77. Способ использования обмоток СД по назначению.

Владеть:

78. Расчет-обоснование размеров секций, полюсной катушки и правила укладки ее в пазы статора.
79. Расчет ЭМХ по упрощенной схеме замещения АД.
80. Расчет МХ по упрощенной схеме замещения АД.
81. Вычисления интенсивности полей контуров полюсных катушек и вычисления полного поля катушки.
82. Уравнения заторможенного АД при разомкнутом и замкнутом роторе
83. Расчет сопротивления статора и входные сопротивления АД.
84. Уравнение проводимостей цепи ротора, выраженное через сопротивления клеток для номинального и пускового режима.
85. Расчет ЭМХ и МХ двухклеточного АД.
86. Векторная диаграмма при активной нагрузке СГ.
87. Векторная диаграмма при индуктивной нагрузке СГ.
88. Векторная диаграмма при емкостной нагрузке СГ.
89. Векторная диаграмма при активно-индуктивной нагрузке СГ.
90. Векторная диаграмма при активно-емкостной нагрузке СГ.

Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он демонстрирует уверенные знания принципа действия современных типов электрических машин, особенностей их конструкции, уравнения схемы замещения и характеристики, методов анализа и моделирования электрических машин. Умеет анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации электрических машин. При проведении экзамена студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное изложение материала при ответе; попытки аргументировать собственную точку.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он обладает базовыми знаниями принципа действия современных типов электрических машин, особенностей их конструкции, уравнения, схемы замещения и характеристики, методов анализа и моделирования электрических машин. Демонстрирует базовый уровень для умения анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации электрических машин. При проведении экзамена студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературой; грамотное изложение материала при ответе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует низкий уровень знаний принципа действия современных типов электрических машин, особенностей их конструкции, уравнения, схемы замещения и характеристики, методов анализа и моделирования электрических машин. Умеет с трудом проводить анализ установившихся режимов работы трансформаторов и электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации электрических машин. При проведении экзамена студент показал наличие поверхностных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературой; грамотное изложение материала при ответе с отдельными недочетами и ошибками; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает принципа действия современных типов электрических машин, особенностей их конструкции, уравнения схемы замещения и характеристики, методов анализа и моделирования электрических машин. Не умеет проводить анализ установившихся режимов работы трансформаторов и электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации электрических машин.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

Перечень основной литературы:

1. Игнатович В.М. Электрические машины и трансформаторы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Игнатович, Ш.С. Ройз. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 182 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34738.html>
2. Дробов А.В. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В.

Дробов, В.Н. Галушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 292 с. — 978-985-503-540-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67795.html>

Перечень дополнительной литературы:

1. Электрические машины [Электронный ресурс] : сборник задач / В. И. Парамонова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46905.html>

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электрические машины», составитель Масютина Г.В., Пятигорск, 2019.
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Электрические машины», составитель Масютина Г.В., Пятигорск, 2019.
3. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Электрические машины», составитель Масютина Г.В., Пятигорск, 2019.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>

Информационные справочные системы:

1. <http://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт <http://vuz.kodeks.ru/>