



**Федеральное агентство морского и речного транспорта
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О.
Макарова»**

**Факультет Судомеханический
Кафедра Электрооборудования**



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
И.Н. Мищенко
«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины СЗ.В.5 «Электрические машины»

Специальность	<u>26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»</u>
Уровень высшего образования	<u>специалитет</u>
Форма обучения	<u>очная / заочная</u>

Москва
2017

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Электрические машины", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами (в соответствии с ФГОС ВПО, Приказ Минобрнауки РФ от 23.12.2010, №2026):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-2	пониманием сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявлением к ней устойчивого интереса, высокой мотивацией к работе	Знать: Основные этапы развития электрических машин
		Уметь: определять перспективы развития электрических машин
		Владеть: Основными сведениями об устройстве электрических машин
ПК-7	способностью и готовностью осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с требованиями международных и национальных нормативно-технических документов	Знать: устройство, принцип действия и специфические особенности применения и эксплуатации электрических машин
		Уметь: классифицировать электрические машины
		Владеть: основными методами диагностики и устранения отказов электрических машин
ПК-35	способен передавать знания по дисциплинам профессиональных циклов в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования	Знать: основные направления развития электрических машин .
		Уметь: определять проблемы пуска и эксплуатации электрических машин.
		Владеть: Понятиями о защите судовых электрических машин.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические машины» относится к вариативной части профессионального цикла, раздел «Обязательные дисциплины».

Для освоения дисциплины обучающимся необходимо обладать знаниями по следующим дисциплинам:

1. Общая электротехника и электроника:

- трансформаторы
- электрические машины.

2. Математика:

- дифференциальные и интегральные исчисления, теория функций комплексного переменного.

Знания, полученные при изучении дисциплины, будут использованы обучающимися при изучении профилирующих дисциплин: судовые электрические машины, судовые электроприводы, а так же в практической деятельности инженера.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

Вид учебной работы	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	Всего часов	из них в семестре №	Всего часов	из них на курсе №
		4		6
Общая трудоемкость дисциплины	72	72	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54	16	16
В том числе:				
Лекции	18	18	10	10
Лабораторные работы	36	36	6	6
Самостоятельная работа, всего	18	18	52	52
В том числе:				
Другие виды самостоятельной работы	18	18	52	52
Промежуточная аттестация:			4	4
Зачет с оценкой	з/о	з/о	з/о	з/о

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание лекционных разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Реализуемые компетенции и компетентности	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
				очная	заочная
1.	Введение	ОК-2	Состав и структура дисциплины. Рекомендуемая литература. Основные этапы и перспективы развития электрических машин.	2	1
2.	Основные сведения об электрических машинах	ПК-7	Классификация электрических машин.	2	1
3.	Электрические машины постоянного тока	ПК-7 ПК-35	Принцип действия и устройство машин постоянного тока. Основные конструктивные части и узлы машин постоянного тока и их назначение. Основные сведения об обмотках электрических машин постоянного тока. Генераторы: типы генераторов, их характеристики и свойства, применение генераторов различного типа. Электродвигатели: генераторный и двигательный режимы машин; способ реверсирования; проблемы пуска и способы их решения; основные способы регулирования и торможения.	4	2
4.	Трансформаторы	ПК-7 ПК-35	Принцип действия и устройство трансформаторов. ЭДС трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Группы соединения фазных обмоток трехфазных трансформаторов.	2	2
5.	Асинхронные машины	ПК-7 ПК-35	Принцип действия и устройство асинхронного электродвигателя. Проблемы пуска асинхронного электродвигателя и пути их решения. Основные способы регулирования частоты вращения асинхронного электродвигателя. Реверсирование и тормозные режимы асинхронного электродвигателя.	4	2
6.	Синхронные машины	ПК-7 ПК-35	Принцип действия и устройство синхронной машины. Безщеточные синхронные генераторы. Синхронные генераторы. Реакция якоря синхронных генераторов при различных видах нагрузки. Характеристики синхронных генераторов. Параллельная работа синхронных генераторов. Работа синхронного генератора параллельно с сетью.	4	2
ВСЕГО:				18	10

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	1	Вводное занятие. Техника безопасности, правила оформления и защиты лабораторных работ	2	1
2.	3	Исследование генератора постоянного тока	6	1
3.	4	Исследование трехфазного трансформатора. Опыт холостого хода.	6	1
4.	5	Рабочие характеристики асинхронного электродвигателя	8	1
5.	5	Исследование пуска и торможения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	6	1
6.	6	Характеристики синхронного генератора	8	1
ВСЕГО:			36	6

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

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание в часах очно / заочно
1.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Техника безопасности, правила оформления и защиты лабораторных работ 1/2
2.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Исследование генератора постоянного тока 3/10
3.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Исследование трехфазного трансформатора. Опыт холостого хода. 3/10
4.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Рабочие характеристики асинхронного электродвигателя 4/10
5.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Исследование пуска и торможения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором 3/10
6.	Самостоятельное оформление и выполнение расчетно-графической части лабораторных работ во внеучебное время	Характеристики синхронного генератора 4/10

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1.	Техника безопасности, правила оформления и защиты лабораторных работ	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
2.	Исследование генератора постоянного тока	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
3.	Исследование трехфазного трансформатора. Опыт холостого хода.	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
4.	Рабочие характеристики асинхронного электродвигателя	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
5.	Исследование пуска и торможения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер
6.	Характеристики синхронного генератора	Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по электротехнике, электронике и электрооборудованию Часть 2 «Электрические машины»	В.М. Муравьев М.С. Сандлер

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
Электрические машины	В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец.	Учебное пособие	М.: «Академия». 2006. -320 с.
Дополнительная литература			
Электрические машины	Встовский, А.Л.	Учебное пособие	Красноярск : СФУ, 2013. — 464 с. ЭБС «Лань»

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1.	Электронная библиотека МГАВТ	znanium.com
1.	Университетская информационная система России	www.Cir.ru
2.	Научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
2.	Техническая библиотека	techliter.ru/load/uchebniki_posoby_a_lekcii/61
3.	Бесплатная техническая библиотека	www.diagram.com.ua/library/index.shtml
4.	Библиотека технической литературы	umup.narod.ru/
5.	Научная электронная библиотека ГПНТБ России	ellib.gpntb.ru/
6.	Морская электронная библиотека	sea.ibooks.ru/
7.	Библиотека морской литературы	www.sealib.com.ua/
8.	Бесплатные программы для судовых электромехаников (тесты, справочники)	jobmarine.ru/kms_downloads+index+action-pod+cat-1+ids-3.html
9.	Клуб судовых механиков	mec.novomor.com/automatic.htm
10.	Студенческий блог для электромеханика.	www.electroengineer.ru/

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
	Обучение и практика, новости науки и техники. В помощь студентам и специалистам	
11.	Морской форум «Мореход»	www.morehod.ru/forum/eletromehanika/

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем (при необходимости). Не предусмотрено.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Перечень основного оборудования
1.	Лаборатория электрических машин и судового электрооборудования	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), Стенд изучения и испытания контакторов, магнитных пускателей и реле автоматики Стенд реостатного пуска двигателя постоянного тока в функции времени Стенд управления пуском и торможением асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором Стенд пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени; Стенд исследования параллельной работы синхронного генератора с сетью Стенд исследования характеристик трёхфазного трансформатора Стенд контроллерного управления асинхронным электроприводом брашпиля Стенд исследования характеристик генератора постоянного тока Стенд исследования электромеханических и механических характеристик двигателей постоянного тока со смешанным возбуждением
2.	Компьютерный класс с выходом в Интернет (для самостоятельной работы)	Комплект учебной мебели (столы; стулья; доска); рабочие места в составе (ПК, монитор, клавиатура, мышь)

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовое проектирование, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации,

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах (очно / заочно)

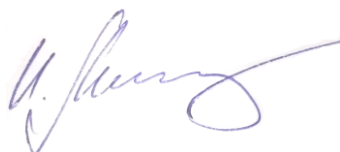
Методы и формы	Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	СРС (час)	Всего (час)
Исследовательский метод	-	36/6	-	36/6
Итого интерактивных занятий	-	36/6	-	36/6

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с формой контроля

Перечень компетенций	Виды занятий			Форма контроля
	Курсовое проектирование	Лаб. раб.	СРС	
ОК-2	+		+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу
ПК-7	+	+	+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу
ПК-35	+		+	Выполнение и защита лабораторных работ по соответствующему разделу

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

Составитель:



/ И.А. Мышев /

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Электрооборудования и утверждена протоколом №11 от «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



/Л.Ф. Мокеров/

Декан СМФ



Якунчиков В.В.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

**Московская государственная академия водного транспорта - филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»**

(МГАВТ - филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

**Факультет Судомеханический
Кафедра Электрооборудования**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины «Электрические машины»

Специальность	<u>26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»</u>
Уровень высшего образования	<u>специалитет</u>
Форма обучения	<u>очная / заочная</u>

Москва
2017

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины «Электрические машины»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами (в соответствии с ФГОС ВПО, Приказ Минобрнауки РФ от 23.12.2010, №2026):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОК-2	пониманием сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявлением к ней устойчивого интереса, высокой мотивацией к работе	Знать: Основные этапы развития электрических машин
		Уметь: определять перспективы развития электрических машин
		Владеть: Основными сведениями об устройстве электрических машин
ПК-7	способностью и готовностью осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с требованиями международных и национальных нормативно-технических документов	Знать: устройство, принцип действия и специфические особенности применения и эксплуатации электрических машин
		Уметь: классифицировать электрические машины
		Владеть: основными методами диагностики и устранения отказов электрических машин
ПК-35	способен передавать знания по дисциплинам профессиональных циклов в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования	Знать: Историю развития электрических машин.
		Уметь: определять проблемы пуска и эксплуатации электрических машин.
		Владеть: Понятиями о защите электрических машин.

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7.	Введение	ОК-2	Устный опрос
8.	Основные сведения об электрических машинах	ПК-7	Устный опрос
9.	Электрические машины постоянного тока	ПК-7 ПК-35	Контрольные вопросы по результатам практических и лабораторных занятий Тестирование
10.	Трансформаторы	ПК-7 ПК-35	Контрольные вопросы по результатам практических и лабораторных занятий Тестирование
11.	Асинхронные машины	ПК-7 ПК-35	Контрольные вопросы по результатам практических и лабораторных занятий Тестирование
12.	Синхронные машины	ПК-7 ПК-35	Контрольные вопросы по результатам практических и лабораторных занятий Тестирование
13.	Зачет с оценкой	ПК-7	Комплект вопросов для проведения зачета

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
ОК-2 Знать: Основные этапы развития электрических машин Уметь: определять перспективы развития электрических машин Владеть: Основными сведениями об устройстве электрических машин	Не знает основные этапы развития электрических машин Не умеет определять перспективы развития электрических машин Не владеет основными сведениями об устройстве электрических машин	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания основных этапов развития электрических машин В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения определять перспективы развития электрических машин В целом удовлетворительно владеет основными сведениями об устройстве	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы, знания основных этапов развития электрических машин В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы, умения определять перспективы развития электрических машин В целом удовлетворительно владеет основными сведениями об устройстве электрических машин	Сформированные знания основных этапов развития электрических машин Сформированные умения определять перспективы развития электрических машин Сформированное владение основными сведениями об устройстве электрических машин	<i>Устный опрос; Зачет с оценкой</i>

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
		электрических машин			
ПК-7 Знать: устройство, принцип действия и специфические особенности применения и эксплуатации электрических машин Уметь: классифицировать электрические машины Владеть: основными методами диагностики и устранения отказов электрических машин	Не знает устройство, принцип действия и специфические особенности применения и эксплуатации электрических машин Не умеет классифицировать электрические машины Не владеет основными методами диагностики и устранения отказов электрических машин	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания устройства, принципа действия и специфических особенностей применения и эксплуатации электрических машин В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения классифицировать электрические машины В целом удовлетворительно владеет основными методами диагностики и устранения отказов электрических машин	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы, знания устройства, принципа действия и специфических особенностей применения и эксплуатации электрических машин В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы, умения классифицировать электрические машины В целом удовлетворительно владеет основными методами диагностики и устранения отказов электрических машин	Сформированные знания устройства, принципа действия и специфических особенностей применения и эксплуатации электрических машин Сформированные умения классифицировать электрические машины Сформированное владение основными методами диагностики и устранения отказов электрических машин	Устные ответы на вопросы на лабораторных занятиях; Тестирование; Зачет с оценкой
ПК-35 Знать: Историю развития электрических машин. Уметь: определять проблемы пуска и эксплуатации электрических машин. Владеть: Понятиями о защите электрических машин.	Не знает историю развития электрических машин. Не умеет определять проблемы пуска и эксплуатации электрических машин. Не владеет понятиями о защите электрических машин.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания истории развития электрических машин. В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения определять проблемы пуска и эксплуатации электрических машин. В целом удовлетворительно владеет основными понятиями о защите электрических машин.	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы, знания истории развития электрических машин. В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы, умения определять проблемы пуска и эксплуатации электрических машин. В целом удовлетворительно владеет понятиями о защите электрических машин.	Сформированные знания истории развития электрических машин. Сформированные умения определять проблемы пуска и эксплуатации электрических машин. Сформированное владение понятиями о защите электрических машин.	Устные ответы на вопросы на лабораторных занятиях; Тестирование; Зачет с оценкой

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: Устный опрос.

Вопросы для устного опроса по итогам выполнения лабораторной работы.

Пример списка вопросов для лабораторной работы (работа №1 «Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением»):

1. Устройство генератора постоянного тока. Назначение и функционирование отдельных элементов (частей) генератора.
2. Как производится оценка коммутации генератора? Причины неудовлетворительной коммутации, способы ее улучшения.
3. Что означает термин «нагрузка генератора»?
4. В качестве нагрузочного устройства в экспериментах используется ламповый реостат. Приведите схему включения ламп в ламповом реостате, укажите на схеме выключатели ламп.
5. Какой параметр на полученных Вами характеристиках генератора постоянного тока (для каждой характеристики) является аргументом, а какой – функцией? Подтвердите свои рассуждения с использованием терминов математики, физики и электротехники.
6. Объясните причины снижения напряжения генератора постоянного тока при увеличении нагрузки. При объяснении использовать термины электротехники, физики и математики.
7. В условиях реальной эксплуатации необходимо поддерживать напряжение на выходе генератора неизменным. Каким образом это достигается?
8. Сформулировать и отразить в выводах по работе возможность и целесообразность практического применения генераторов постоянного тока с различными способами возбуждения.

Пример списка вопросов для лабораторной работы (работа №2 «Исследование трехфазного трансформатора. Опыт холостого хода»):

1. Назначение, принцип действия и устройство однофазного и трехфазного трансформаторов. Понятие о группе соединения обмоток трансформатора.
2. Как определить номинальные токи в обмотках трехфазного трансформатора по его паспортным данным?
3. Назначение и проведение опытов холостого хода и короткого замыкания силового трансформатора в производственных условиях.
4. Дать определение термину *напряжение короткого замыкания трансформатора*.
5. На что расходуется мощность, потребляемая трансформатором, при холостом ходе? При коротком замыкании?
6. Коэффициент полезного действия трансформатора. Физический смысл терминов *постоянные потери* и *переменные потери* трансформатора.
7. Назначение и устройство измерительных трансформаторов, их обозначение в электрических схемах.
8. С какой целью мощные силовые трансформаторы помещают в баки с трансформаторным маслом?

Всего предусмотрено 9 комплектов вопросов по одному в каждой из девяти лабораторных работ

2. Вид текущего контроля: Тестирование

Машина постоянного тока состоит следующих основных частей: неподвижной части - статора; вращающейся части - ... ; двух подшипниковых щитов, на которые опирается вал якоря и щеточного аппарата.

- ☐ Якоря
- ☐ Ротора
- ☐ Индуктора

... предназначены для создания основного магнитного потока

- ☐ Статорные полюса
- ☐ Главные полюса
- ☐ Дополнительные полюса

Якорь состоит из вала, на который установлен шихтованный сердечник, в пазы которого

- ☐ Залит компаунд
- ☐ Вставлены сердечники
- ☐ Уложена обмотка

Обмотка якоря состоит из секций (катушек), намотанных из медного провода круглого или прямоугольного сечения, и специальным образом уложенных в пазы ... якоря.

- ☒ Ротора
- ☐ Сердечника
- ☐ Статора

Количество щеточных комплектов соответствует числу главных

- ☐ Магнитопроводов
- ☒ Сердечников
- ☐ Полюсов

Генератор предназначен для преобразования механической энергии ... в электрическую.

- ☐ Приводного двигателя
- ☐ Ротора
- ☐ Индуктора

При работе генератора под нагрузкой в обмотке якоря появляется ток, который, взаимодействуя с магнитным полем, создает

- ☐ Статический момент M
- ☐ Электромагнитный момент M
- ☐ Дополнительный момент M

Жесткость характеристики - это ... характеристики к оси абсцисс.

- ☐ Параллельность
- ☐ Перпендикулярность
- ☐ Наклон

Генератор ... не требует источника питания для обмотки возбуждения.

- ☐ Последовательного возбуждения
- ☐ Параллельного возбуждения
- ☒ Смешанного возбуждения

Генератор ... имеет две обмотки возбуждения: параллельную и последовательную.

- ☐ Параллельного возбуждения
- ☐ Последовательного возбуждения
- ☐ Смешанного возбуждения

Характерной особенностью двигателя параллельного возбуждения является то, что ток возбуждения I_v ... от нагрузки (тока якоря).

- ☐ Не зависит
- ☐ Зависит
- ☐ Равен

... характеристика - зависимость частоты вращения от полезной мощности $n=f(P_2)$

- ☐ Механическая
- ☐ Скоростная
- ☐ Статическая

При уменьшении нагрузки ДПТ последовательного возбуждения частота вращения резко увеличивается и при нагрузке меньше ... от номинальной может достигнуть опасных для двигателя значений («разнос»).

- ☐ 55%
- ☐ 35%
- ☐ 25%

Вращающий момент двигателя ... при ненасыщенной магнитной системе пропорционален квадрату тока, а частота вращения обратно пропорциональна току нагрузки.

- ☐ Параллельного возбуждения
- ☐ Последовательного возбуждения
- ☐ Смешанного возбуждения

Двигатель ... имеет две обмотки возбуждения: параллельную и последовательную.

- ☐ Параллельного возбуждения
- ☐ Последовательного возбуждения
- ☐ Смешанного возбуждения

Трансформаторы имеют ... или масляное охлаждение

- ☐ Воздушное
- ☐ Фрионное
- ☐ Принудительное

Если обмотки чередуются в осевом направлении стержня в виде отдельных катушек, имеющих форму дисков, их называют ...

- ☐ Последовательными
- ☐ Чередующимися
- ☐ Параллельными

Для трансформатора характерны следующие режимы работы: ... , под нагрузкой и короткого замыкания.

- ☐ Параллельного хода
- ☐ Полного хода
- ☐ Холостого хода

Стержневой трехфазный трансформатор может иметь ... или симметричную магнитную цепь.

- ☐ Последовательную
- ☐ Несимметричную
- ☐ Смешанную

Различают трансформаторы стержневого, броневого и ... типов.

- ☐ Параллельного
- ☐ Последовательного
- ☐ Кольцевого

Асинхронной машиной называется машина переменного тока, у которой угловая скорость ротора ... угловой скорости магнитного поля статора.

- ☐ Не равна
- ☐ Равна
- ☐ Больше

Скорость вращения магнитного поля принято называть

- ☐ Асинхронной
- ☐ Синхронной
- ☐ Задающей

Если поменять местами обмотки двух фаз, то магнитный поток изменит направление своего вращения на

- ☐ Параллельное
- ☐ Последовательное
- ☐ Обратное

Участок 1-3 механической характеристики асинхронной машины соответствует устойчивой работе, а участок 3-4 - ... работе.

- ☐ Последовательной
- ☐ Неустойчивой
- ☐ Стабильной

Обмотка короткозамкнутого ротора сделана из медных стержней, закладываемых в

- ☐ Пазы индуктора
- ☐ Пазы якоря
- ☐ Пазы ротора

... называется машина переменного тока, у которой угловая скорость ротора равна угловой скорости магнитного поля, созданного обмотками переменного тока.

- ☐ Синхронной
- ☐ Асинхронной
- ☐ Электрической

Статоры синхронных машин ... от статоров асинхронных машин с двух- или трехфазной распределенной обмоткой.

- ☐ Отличаются
- ☐ Не отличаются
- ☐ Различаются

Сдвиг фазных ЭДС во времени при трехфазной обмотке якоря равен

- ☐ 240^0
- ☐ 360^0
- ☐ 120^0

У синхронных двигателей без пусковой обмотки среднее значение пускового момента, развиваемого двигателем,

- ☐ Не равно нулю
- ☐ Равно нулю
- ☐ Больше 0

При синусоидальном законе распределения индукции в воздушном зазоре закон изменения ЭДС во времени будет

- ☐ Скачкообразным
- ☐ Плавным
- ☐ Синусоидальным

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает

от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;

от 80 до 89% - оценка «хорошо»,

от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,

менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

3. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой (устный)

Перечень вопросов к зачету:

1. Основные этапы и перспективы развития электрических машин.
2. Классификация электрических машин
3. Принцип действия и устройство машин постоянного тока
4. Основные конструктивные части и узлы машин постоянного тока и их назначение
5. Основные сведения об обмотках электрических машин постоянного тока
6. ЭДС обмотки якоря
7. Магнитная цепь электрических машин
8. Реакция якоря
9. Коммутация и средства улучшения коммутации.
10. Типы генераторов постоянного тока
11. Характеристики и свойства генераторов постоянного тока
12. Применение генераторов постоянного тока
13. Генераторный и двигательный режимы машин постоянного тока
14. Способ реверсирования машин постоянного тока
15. Проблемы пуска машин постоянного тока и способы их решения
16. Основные способы регулирования и торможения машин постоянного тока.
17. Принцип действия и устройство трансформаторов
18. ЭДС трансформатора
19. Схемы замещения трансформатора
20. Трехфазные трансформаторы
21. Группы соединения фазных обмоток трехфазных трансформаторов
22. Холостой ход и опыт короткого замыкания
23. Принцип действия и устройство асинхронного электродвигателя
24. Проблемы пуска асинхронного электродвигателя и пути их решения
25. Основные способы регулирования частоты вращения асинхронного электродвигателя
26. Реверсирование и тормозные режимы асинхронного электродвигателя.
27. Принцип действия и устройство синхронной машины
28. Безщеточные синхронные генераторы
29. Синхронные генераторы
30. Реакция якоря синхронных генераторов при различных видах нагрузки
31. Характеристики синхронных генераторов
32. Параллельная работа синхронных генераторов: условия включения на параллельную работу
33. Работа синхронного генератора параллельно с сетью
34. Синхронные электродвигатели
35. Рабочие характеристики синхронного электродвигателя
36. Проблемы пуска синхронных двигателей и пути их решения

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;– излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
4	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
3	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
2	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал

Составитель: И.А. Мышев

ФОС рассмотрен на заседании кафедры
Электрооборудования и утвержден протоколом №11
от «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой:



/Л.Ф. Мокеров/

Декан СМФ



Якунчиков В.В.