



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
(Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин
УТВЕРЖДАЮ

Директор



О.В. Шергина

«16» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: **Электрические машины**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Котлас
2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-3	Способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Знать: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; место и роль электрических машин и трансформаторов в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства
		Уметь: практически применять электрические машины и трансформаторы для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем
		Владеть: навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов; методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина “Электрические машины” относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы и изучается на 3 и 4 курсах по заочной форме обучения.

Для изучения дисциплины студент должен:

- знать основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; место и роль электрических машин и трансформаторов в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства;
- уметь практически применять электрические машины и трансформаторы для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем.

Для успешного освоения дисциплины «Электрические машины» студент должен изучить курсы: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Физические основы электроники».

Дисциплина «Электрические машины» необходима в качестве предшествующей для дисциплин: «Электрический привод», «Системы управления электроприводов», «Электрический привод в современных технологиях», «Электрооборудование береговых объектов водного транспорта».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 час.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из	них в	Всего часов	из	них в
семестре		№	семестре		№	
Общая трудоемкость дисциплины				216	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				24	12	12
В том числе:						
Лекции				8	4	4
Практические занятия						
Лабораторные работы				16	8	8
Самостоятельная работа, всего				192	96	96
В том числе:						
Курсовой проект				36		36
Другие виды самостоятельной работы				120	96	24
Промежуточная аттестация: зачёт, экзамен				36		36

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

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Силовые трансформаторы	<p>Устройство и принцип действия. Элементы конструкции. Основные уравнения трансформатора. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформатор. Приведенный трансформатор. Схемы замещения двухобмоточного трансформатора. Уравнения трансформатора. Определение параметров схемы замещения по опытам холостого хода и короткого замыкания. Нагрузочная характеристика. Регулирование вторичного напряжения. Потери и КПД трансформатора при различных величинах и характерах нагрузки. Схемы и группы соединения обмоток трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами при параллельной работе</p>		2
2	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока	<p>Основные элементы конструкции электромеханических преобразователей переменного тока. Принцип взаимного преобразования электрической и механической энергии в индукционных преобразователях. Электрические машины переменного тока (синхронные, асинхронные). Принцип обратимости преобразования энергии в электрических машинах. Создание вращающегося магнитного поля</p>		1

3	Асинхронные машины (АМ)	Основные уравнения АМ. Схемы замещения. Параметры схем замещения. и их экспериментальное определение. Электромагнитный вращающий момент АД. Режимы работы АМ: двигателя, генератора, электромагнитного тормоза		1
4	Синхронные машины (СМ)	Явнополюсные и неявнополюсные СМ. Возбуждение СМ: независимое, вентильное (с самовозбуждением, независимое, бесщеточное). Магнитное поле обмотки возбуждения явнополюсной и неявнополюсной СМ. Магнитное поле обмотки якоря в явнополюсной СМ. Метод двух реакций, продольная и поперечная реакция якоря. Коэффициенты формы поля. Основные уравнения СМ. Перегрузочная способность, статическая устойчивость синхронных машин. Угловые характеристики машины. Характеристики синхронного генератора: характеристика холостого хода, внешняя, нагрузочная, регулировочная, короткого замыкания. Отношение короткого замыкания. Параллельная работа синхронных генераторов. Условия включения генераторов на параллельную работу. Синхронизация генераторов, методы синхронизации. Синхронные режимы параллельной работы СМ (компенсатор, генератор, двигатель). Синхронные двигатели. Пуск синхронных двигателей		2
5	Машины постоянного тока (МПТ)	Основные элементы конструкции и принцип действия электромеханических преобразователей постоянного тока. Магнитное поле обмотки возбуждения, магнитное поле обмотки якоря. Результирующее		2

		<p>магнитное поле, геометрическая и физическая нейтрали. Основные уравнения, ЭДС, электромагнитный момент МПТ. Генераторы постоянного тока независимого, параллельного, смешанного возбуждения. Условия самовозбуждения генераторов параллельного возбуждения. Основные характеристики генераторов. Двигатели постоянного тока. Пуск двигателей в ход. Особенности пуска ДПТ параллельного и последовательного возбуждения. Скоростная, механическая, моментная характеристики ДПТ параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Режимы работы ДПТ: двигательный, генераторный, торможения противовключением, динамического торможения. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока</p>		
	Всего			8

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1	Силовые трансформаторы	Исследование однофазного трансформатора		2
2	Силовые трансформаторы	Внешние характеристики трансформатора. Параллельная работа трансформаторов.		2
3	Асинхронные машины	Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с фазным ротором		2
4	Асинхронные машины	Исследование асинхронного двигателя в трёхфазном, конденсаторном и однофазном режимах		2

5	Синхронные машины	Исследование автономной работы трёхфазного синхронного генератора. Исследование параллельной работы трёхфазного синхронного генератора с сетью большой мощности. Исследование трёхфазного синхронного двигателя.		2
6	Машины постоянного тока	Исследование генератора с независимым возбуждением. Исследование генератора с параллельным возбуждением. Исследование генератора со смешанным возбуждением		2
7	Машины постоянного тока	Исследование электродвигателя параллельного возбуждения		4
	Всего			16

4.3. Практические занятия: не предусмотрены учебным планом

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

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение теоретического материала по теме лабораторного занятия
2	Подготовка к тестированию	Изучение теоретического материала по теме тестирования
3	Подготовка к экзамену	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций
4	Курсовой проект	Проектирование асинхронной электрической машины

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1	Электрические машины: Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 140604.65 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» и профиля «Электропривод и автоматика» направления 1404400 «Электроэнергетика и электротехника»	Котлас, Котласский филиал ФБОУ ВПО «СПГУВК», 2012. 47 с.	Верховцев В.М.
2	Электрические машины: практикум	СПб.: Изд-во СПбГУВК, 2009. - 39 с. (https://edu.gumrf.ru/)	Федотов Ю.В.

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	Место издания, год издания, кол-во страниц
Основная литература			
1.Электрические машины	Кацман М.М.	Учебник	М.: Изд. Центр "Академия". 2003
2.Электрические машины	Беспалов В.Я.	Учебное пособие	М.: Издательский центр "Академия", 2010. - 320 с.
Дополнительная литература			
1. Электрические машины	Ж. А. Зарандия, А. В. Кобелев	Учебное пособие	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 190 с. — ISBN 978-5-8265-2214-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115772.html
2.Электрические машины	Ванурин В.Н.	Учебник	СПб: Лань, 2016. - 304 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72974
3. Электрические машины	В. Парамонова	сборник задач	Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 72 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/46905.html
4. Электрические машины и трансформаторы	А. С. Ватаев, Г. А. Давидчук, А. М. Лебедев.	Учебное пособие	Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 194 с. — ISBN 978-5-4497-0565-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124638.html
5. Электрические машины. Ч. 1. Трансформаторы.	Забудский Е.И.	Учебное пособие для вузов	Москва: МГАУ, 2002. – 167 с., https://edu.gumrf.ru/
6. Электрические машины. Ч. 3. Синхронные машины	Забудский Е.И.	Учебное пособие для вузов	Москва: МГАУ, 2008. - 195 с.: ил.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электронная научная библиотека, <u>IPRbooks</u>	https://www.iprbookshop.ru/
2	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com
3	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Заполярная, д.19, кабинет № 109 Электротехническая лаборатория № 1: «Электрооборудование и автоматика земснарядов. Электрооборудование судов. Судовые электроприводы»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), компьютер в сборе (системный блок (Intel Core 2 Duo 2 GHz, 2 Gb), монитор Samsung-940N ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., принтер струйный EPSON ST 1160 - 1 шт., принтер лазерный HP 1102 - 1 шт., локальная компьютерная сеть, учебно-наглядные пособия Стенд: “Генератор постоянного тока” Стенд: “Двигатель постоянного тока” Стенд: “Исследование однофазного трансформатора” Стенд: “Однофазный трансформатор” Стенд: “Исследование	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-

		<p>асинхронного двигателя’ Стенд: “Трехфазный асинхронный двигатель с фазным ротором” Стенд: “Исследование синхронных машин и АД с фазным роторам” Стенд: “Исследование сельсинов” Стенд: “Автоматические системы управления двигателем постоянного тока в системе тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока” Стенд: “Автоматические системы управления двигателем постоянного тока в системе магнитный усилитель – двигатель постоянного тока” Стенд: “Электроприводы постоянного тока с импульсным управлением” Стенд: “Двухзонное управление асинхронным двигателем с фазным роторам” Стенд: “Каскадные схемы управления асинхронным двигателем’ Стенд: “Асинхронный вентильный каскад” Стенд: “Асинхронный</p>	<p>zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).</p>
--	--	--	--

		вентильно – машинный каскад” Стенд: “Исследование частотного преобразователя”	
--	--	--	--

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются одним из основных видов учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов в систематизированном виде, а также разъяснение наиболее трудных вопросов учебной дисциплины.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным (практическим) занятиям, зачету, при выполнении самостоятельных заданий.

10.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Для подготовки к практическим занятиям обучающемуся необходимо

заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

1. стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
2. закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
3. расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
4. позволяют проверить правильность ранее полученных знаний,
5. прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
6. способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

11.3. Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, выполнение, подготовку к практическим работам, зачету.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует

проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к зачету лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

Составитель: ст. преподаватель Верховцев В.М.

Зав. кафедрой: к.т.н., к.с/х.н., доцент Шергина О.В.

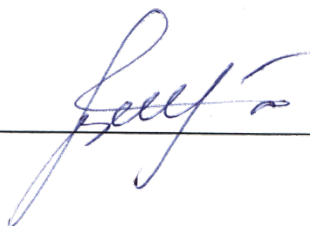
Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры

естественнонаучных и технических дисциплин

и утверждена на 2022/2023 учебный год

Протокол № 09 от «16» июня 2022 г

Зав. кафедрой: _____



/ Шергина О.В./



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»
Котласский филиал
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»
(Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине Электрические машины
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Котлас
2022

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «Электрические машины» предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-3	Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Знать: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; место и роль электрических машин и трансформаторов в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства
		Уметь: практически применять электрические машины и трансформаторы для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем
		Владеть: навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов; методами расчета, проектирования и конструирования электротехнического оборудования

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

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
-------	--	--------------------------------	----------------------------------

1	Силовые трансформаторы	ПК-3	устный опрос, тест, лабораторная работа, экзамен
2	Общие вопросы теории электрических машин переменного тока	ПК-3	устный опрос, тест, экзамен
3	Асинхронные машины (АМ)	ПК-3	устный опрос, лабораторная работа, курсовой проект, экзамен
4	Синхронные машины (СМ)	ПК-3	устный опрос, лабораторная работа, тест, экзамен
5	Машины постоянного тока (МПТ)	ПК-3	устный опрос, лабораторная работа, тест, экзамен

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			
Знать: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования различным видам электрических	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основах теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к	Неполные представления об основах теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные	Сформированные систематические представления об основах теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических	устный опрос, тест и экзамен

<p>машин; место и роль электрических машин и трансформаторов в электроприводах электроснабжении, автоматизации и промышленного производства</p>	<p>различным видам электрических машин; место и роль электрических машин трансформаторов в электроприводах, электроснабжении, автоматизации и промышленного производства</p>	<p>электрических машин; место и роль электрических машин трансформаторов в электроприводах, электроснабжении, автоматизации и промышленного производства</p>	<p>требования к различным видам электрических машин; место и роль электрических машин и трансформаторов в электроприводах, электроснабжении, автоматизации и промышленного производства</p>	<p>машин; место и роль электрических машин и трансформаторов в электроприводах, электроснабжении, автоматизации и промышленного производства</p>	
<p>Уметь: практически применять электрические машины и трансформаторы для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения использовать полученные знания при решении задач практического применения электрических машин и трансформаторов для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения использовать полученные знания при решении задач практического применения электрических машин и трансформаторов для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать полученные знания при решении задач практического применения электрических машин и трансформаторов для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем</p>	<p>Сформированные умения использовать полученные знания при решении задач практического применения электрических машин и трансформаторов для конкретных условий; формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем</p>	<p>устный опрос, тест и экзамен</p>

Владеть: навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформато ров; методами рас- чета, проектирован ия и конструирова ния электротехнич еского оборудования	Отсутствие владения или фрагментарно е владение навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформа- торов; методами расчета, проектирован ия и конструирова ния электротехнич еского оборудования	В целом удовлетворите льные, но не систематизиро ванные владения навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформа- торов; методами расчета, проектировани я и конструирован ия электротехнич еского оборудования	В целом удовлетворите льные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформато ров; методами расчета, проектировани я и конструирован ия электротехнич еского оборудования	Сформирован ные владения навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и транс- форматоров; методами рас- чета, проектировани я и конструирован ия электротехнич еского оборудования	устный опрос, курсовой проект и экзамен
--	---	---	---	---	---

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: устный опрос

Тема №1. Силовые трансформаторы

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Устройство и принцип действия трансформатора.
2. Элементы конструкции трансформатора.
3. Основные уравнения трансформатора.
4. Коэффициент трансформации.
5. Повышающий и понижающий трансформатор.
6. Приведенный трансформатор.
7. Схемы замещения двухобмоточного трансформатора.
8. Уравнения трансформатора.
9. Определение параметров схемы замещения по опытам холостого хода и короткого замыкания.
10. Нагрузочная характеристика.
11. Регулирование вторичного напряжения.
12. Потери и КПД трансформатора при различных величинах и характерах нагрузки.

13. Схемы и группы соединения обмоток трансформатора.
14. Параллельная работа трансформаторов.
15. Условия включения и распределения нагрузки между трансформаторами при параллельной работе.

Тема №2. Общие вопросы теории электрических машин переменного тока

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Основные элементы конструкции электромеханических преобразователей переменного тока.
2. Основные уравнения.
3. Принцип взаимного преобразования электрической и механической энергии в индукционных преобразователях.
4. Принцип действия электрической синхронной машины.
5. Принцип действия электрической асинхронной машины.
6. Принцип обратимости преобразования энергии в электрических машинах.
7. Создание вращающегося магнитного поля.

Тема №3. Асинхронные машины (АМ)

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Основные уравнения АМ.
2. Т-образная схема замещения АМ.
3. Параметры схем замещения АМ.
4. экспериментальное определение параметров схем замещения АМ.
5. Электромагнитный вращающий момент АМ.
6. Двигательный режим работы АМ.
7. Генераторный режим работы АМ.
8. Значения параметров схем замещения АМ в относительных единицах.

Тема №4. Синхронные машины (СМ)

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Конструктивные особенности явнополюсных СМ.
2. Конструктивные особенности неявнополюсных СМ.
3. Возбуждение СМ.
4. Перегрузочная способность.
5. Статическая устойчивость СМ.
6. Характеристика холостого хода.
7. Внешняя характеристика.
8. Нагрузочная характеристика.

9. Регулировочная характеристика.
10. Характеристика короткого замыкания.
11. Условия включения генераторов на параллельную работу.

Тема №5. Машины постоянного тока (МПТ)

Вопросы для устного опроса на учебных занятиях семинарского типа

1. Конструктивные особенности МПТ
2. Основные элементы конструкции.
3. Принцип действия электромеханических преобразователей постоянного тока.
4. Магнитное поле обмотки возбуждения.
5. Магнитное поле обмотки якоря.
6. Результирующее магнитное поле, геометрическая и физическая нейтраль.
7. Основные уравнения напряжений.
8. Электромагнитный момент МПТ.
9. Генераторы постоянного тока независимого, параллельного, смешанного возбуждения.
10. Условия самовозбуждения генераторов параллельного возбуждения.
11. Рабочие характеристики МПТ.
12. Скоростная, механическая, моментная характеристики ДПТ параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.
13. Режимы работы ДПТ: двигательный, генераторный, торможения противовключением, динамического торможения.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
зачтено	– свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

2 . Вид текущего контроля: лабораторные работы

Лабораторные работы представлены в методических указаниях к лабораторным работам («Электрические машины. Методические указания к лабораторным работам для студентов направления Электроэнергетика и электротехника» Верховцев В.М., Котласский филиал ФГОУ ВПО «СПГУВК», 2012 – 47 с.)

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Критерии
зачтено	<ul style="list-style-type: none">– работа выполнена без ошибок;– свободное владение материалом;– обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	<ul style="list-style-type: none">- обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений;- беспорядочно и неуверенно излагает материал

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации: зачёт (устно)

Перечень вопросов к зачёту:

1. Классификация трансформаторов.
2. Принцип действия трансформатора, устройство, основные показатели.
3. Режим холостого хода трансформаторов.
4. Опыт короткого замыкания трансформатора.
5. Работа трансформатора под нагрузкой.
6. Трёхфазные трансформаторы, группы соединения трансформаторов.
7. Схема замещения трансформатора, уравнения ЭДС и намагничивающих сил, векторные диаграммы.

8. Изменение напряжения трансформатора, внешние характеристики.
9. Коэффициент полезного действия трансформатора и потери в нем.
10. Условия параллельной работы трансформаторов.
11. Автотрансформаторы, особенности конструкции, принцип действия, характеристики.
12. Сварочные трансформаторы.
13. Измерительные трансформаторы.
14. Трансформаторы с плавным регулированием напряжения.
15. Импульсные трансформаторы.
16. Трансформаторы для выпрямительных устройств.
17. Трансформаторные умножители частоты.
18. Стабилизаторы напряжения.
19. Классификация электрических машин.
20. Условия создания вращающегося магнитного поля в трехфазной системе.
21. Устройство и принцип действия асинхронной машины.
22. Режимы работы асинхронной машины.
23. Пуск в ход асинхронного двигателя.
24. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
25. Однофазные конденсаторные двигатели, конструкция, особенности работы и пуска.
26. Механические характеристики асинхронного двигателя.
27. Специальные асинхронные машины.
28. Способы торможения АД.
29. Потери и КПД асинхронных двигателей.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5 (зачтено)	<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 (зачтено)	<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 (зачтено)	<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 (не зачтено)	<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

2. Вид промежуточной аттестации: экзамен (устно)

Перечень вопросов к экзамену:

1. Устройство, принцип действия синхронного генератора.
2. Работа СМ в двигательном режиме.
3. Пуск в ход синхронных двигателей.
4. Работа синхронного генератора под нагрузкой. Реакция якоря.
5. Характеристики синхронного генератора.
6. Электромагнитные мощность и момент СМ.
7. Синхронно-реактивные двигатели.
8. Синхронный компенсатор.
9. Синхронные двигатели с постоянными магнитами.
10. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу.
11. Угловая характеристика синхронной машины.
12. Конструкция и принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.
13. Обмотки якоря МПТ петлевые, волновые.
14. Реакция якоря машин постоянного тока.
15. Условия самовозбуждения генераторов постоянного тока.
16. Коммутация в машинах постоянного тока, способы улучшения коммутации.
17. Магнитная цепь МПТ, обмотки полюсов.
18. Электродвижущая сила МПТ, вывод формулы.
19. Электромагнитный момент МПТ, вывод формулы.
20. Характеристики генераторов постоянного тока с различным возбуждением.
21. Тахогенераторы постоянного тока.
22. Сварочные генераторы.
23. ДПТ с различным возбуждением, их характеристики.
24. Способы пуска и реверсирования ДПТ.

25. Способы регулирования частоты вращения ДПТ.
26. Способы торможения ДПТ.
27. Двигатели постоянного тока в системах автоматики.
28. Универсальные коллекторные двигатели.
29. Потери и КПД машин постоянного тока, энергетическая диаграмма.
30. Основные типы серийно выпускаемых электрических машин.
31. Режимы работы электрических машин.
32. Перспективы развития электрических машин.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
отлично	<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
хорошо	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
удовлетворительно	<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
неудовлетворительно	<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

3. Вид промежуточной аттестации: зачёт (тестирование)

Тесты для промежуточной аттестации

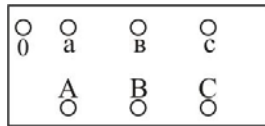
Вариант 1

1. На каком законе основан принцип действия трансформатора?
 - а) на законе электромагнитной индукции
 - б) на законе Ампера
 - в) на принципе Ленца
 - г) на законе Ома
2. Сколько стержней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?
 - а) один
 - б) два
 - в) три
 - г) четыре
3. Число витков в обмотках трехфазного трансформатора $W_1 = 1000$, $W_2 = 200$. Определить линейное напряжение на выходе трансформатора при соединении обмоток звезда/треугольник.
 - а) 200 В
 - б) 500 В
 - в) 100 В
 - г) для решения задачи недостаточно данных
4. Какие приборы нельзя подключать к трансформатору тока?
 - а) амперметры
 - б) реле с малым входным R
 - в) вольтметры
 - г) ваттметры
 - д) счетчики электроэнергии
5. Какое напряжение надо подавать при опыте к.з. трансформатора, если $U_n = 220\text{В}$, $U_{к.з.} = 5\%$
 - а) 11,1 В
 - б) 11 В
 - в) 110 В
 - г) для решения задачи недостаточно данных
6. На параллельную работу при $U = 220\text{В}$ подключены два однофазных трансформатора. Определить показания вольтметра для проверки групп соединения:
 - 1) при правильном включении обмоток
 - 2) при неправильном включении обмоток
 - а) 1) 220 В 2) 0
 - б) 1) 0 2) 220 В
 - в) 1) 0 2) 440 В
 - г) 1) 440 В 2) 0
7. Каково назначение трансформаторного масла в трансформаторах?
 - а) для лучшего охлаждения
 - б) для лучшего охлаждения и изоляции обмоток
 - в) для лучшей изоляции обмоток
 - г) для уменьшения размеров трансформатора
8. Через амперметр, включенный через трансформатор тока $TA = 600/5$, проходит ток 4,25 А. Каков ток в линии?
 - а) 500 А
 - б) 510 А
 - в) 520 А
 - г) 550 А
9. При идеальном холостом ходе АД скольжение равно:
 - а) единице
 - б) бесконечности

- в) нулю
 - г) двум
 - д) минус единице
10. При введении в цепь ротора АД активного сопротивления пусковой момент:
- а) уменьшается
 - б) остается без изменения
 - в) возрастает
 - г) меняется мало
 - д) стремится к нулю
11. В режиме динамического торможения АД поле статора двигателя:
- а) вращается синхронно с ротором
 - б) неподвижно в пространстве
 - в) вращается в направлении, противоположном вращению ротора
 - г) вращается быстрее ротора
 - д) вращается медленнее ротора
12. Формула определения частоты вращения ротора:
- а) $n_2 = s \cdot \frac{60f}{p}$
 - б) $n_2 = \frac{60f}{p}(1-s)$
 - в) $n_2 = s \cdot f_2$
 - г) $n_2 = s \cdot f_1$
 - д) $n_2 = n_1 - f_1 \cdot s$
13. Определить синхронную частоту вращения шестиполюсного АД:
- а) 3000 об/мин
 - б) 2000 об/мин
 - в) 1500 об/мин
 - г) 1000 об/мин
 - д) 750 об/мин
14. При пуске АД со звезды на треугольник преимущество данная схема дает:
- а) уменьшится подводимое напряжение
 - б) уменьшится пусковой момент
 - в) уменьшится пусковой ток
 - г) увеличится напряжение
 - д) увеличивается пусковой момент
15. Определить скольжение АД, если $n_1 = 3000$ об/мин, $n_2 = 2940$ об/мин:
- а) 2 %
 - б) 20 %
 - в) для решения задачи недостаточно данных
 - г) 0,2 %

Вариант 2.

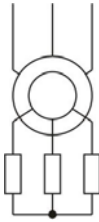
1. Определить у трансформатора приближенное значение коэффициента трансформации, если $V_1 = 220$ В, $S = 1$ кВА, $I_2 = 0,5$ А:
- а) $k = 0,1$
 - б) $k = 1$
 - в) $k = 10$
 - г) для решения недостаточно данных
2. Какие клеммы должны подсоединяться к сети, если трансформатор понижающий:



- а) А,В,С
 б) а,в,с
 в) о,а,в,с
3. Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора:
 а) малым коэффициентом трансформации
 б) возможностью изменения коэффициента трансформации
 в) электрическим соединением первичной и вторичной цепей
 г) возможностью регулирования выходного напряжения
4. На какие режимы работы рассчитаны
 1) трансформаторы тока
 2) трансформаторы напряжения:
 а) 1) холостой ход 2) короткое замыкание
 б) 1) короткое замыкание 2) холостой ход
 в) 1) холостой ход 2) холостой ход
 г) это зависит от подключения измерительного прибора
5. Как следует соединить обмотки трехфазного трансформатора, чтобы получить $V_2 = 230$ В, если $V_1 = 6000$, $k = 26$:
 а) звезда /треугольник
 б) треугольник/ звезда
 в) звезда/ звезда
 г) для ответа недостаточно данных
6. Первичная обмотка автотрансформатора имеет $W_1 = 600$ витков, $k = 20$. Определить число витков вторичной обмотки:
 а) 300
 б) 30
 в) 3
 г) 1200
7. Как изменится ЭДС в обмотках трансформатора, если частоту питающей сети уменьшить в 2 раза:
 а) уменьшится в 2 раза
 б) уменьшится в 4 раза
 в) увеличится в 2 раза
 г) увеличится в 4 раза
8. Определить число витков вторичной обмотки трансформатора, если он рассчитан на ток $I_1 = 1000$ А и имеет 1 виток, а вторичная – на ток 5 А:
 а) 100
 б) 200
 в) 300
 г) 400
9. В режиме торможения противовключения АД поле статора двигателя:
 а) вращается синхронно с ротором
 б) неподвижно в пространстве
 в) вращается в направлении, противоположном вращению ротора
 г) вращается быстрее ротора
 д) вращается медленнее ротора
10. Синхронная частота вращения АД при частоте вращения ротора 1440 об/мин при $f = 50$ Гц:
 а) 3000 об/мин

- б) 2000 об/мин
- в) 1500 об/мин
- г) 1000 об/мин
- д) 750 об/мин

11. При пуске АД преимущество данная схема дает:

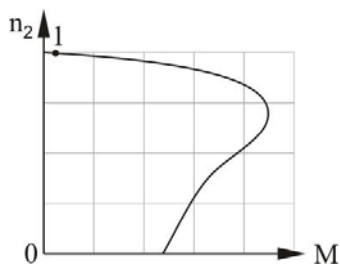


- а) уменьшится подводимое напряжение
 - б) уменьшится пусковой момент
 - в) увеличится пусковой ток
 - г) увеличится напряжение
 - д) увеличится пусковой момент
12. Найти частоту вращения ротора, если $s = 0,05$, $p = 1$, $f = 50$ Гц:
- а) 3000 об/мин
 - б) 1425 об/мин
 - в) 2850 об/мин
 - г) 950 об/мин
13. Частота вращения ротора АД относительно поля статора 60 об/мин. Определить частоту тока в обмотке ротора при $p = 1$:
- а) 60 Гц
 - б) 1 Гц
 - в) 6 Гц
 - г) для решения недостаточно данных
14. Чему равен вращающий момент АД при $S = 1$:
- а) 0
 - б) $M_{\text{пуск}}$
 - в) $M_{\text{кр}}$
 - г) $M_{\text{н}}$
15. Какие меры принимают для увеличения пускового момента у двигателя с фазным ротором:
- а) применяют ротор с двойной беличьей клеткой
 - б) применяют ротор с глубоким пазом
 - в) в цепь обмотки статора включают пусковые реостаты
 - г) в цепь обмотки ротора включают пусковые реостаты

Вариант 3.

1. Может ли у трансформатора превышать напряжение вторичной обмотки:
- 1) ЭДС первичной обмотки
 - 2) ЭДС вторичной обмотки
- а) может
 - б) не может
 - в) 1) может 2) не может
 - г) 1) не может 2) может
2. Число витков в обмотках трехфазного трансформатора $W_1 = 1000$, $W_2 = 200$. Определить линейное напряжение на выходе трансформатора при соединении обмоток треугольник/звезда.
- а) 200 В

- б) 500 В
 в) 1000 В
 г) для решения задачи недостаточно данных
3. Какие приборы нельзя подключить к трансформатору напряжения:
 а) амперметры
 б) вольтметры
 в) реле с большим сопротивлением
 г) обмотки напряжения ваттметров
 д) обмотки напряжения счетчиков электроэнергии
4. Сколько витков должно быть у вторичной обмотки электроизмерительных клещей, если амперметр рассчитан на 5 А, а измеряемый ток – 500 А:
 а) 10
 б) 100
 в) 500
 г) 1000
5. Как изменится магнитный поток трансформатора, если ток вторичной обмотки увеличился в три раза:
 а) увеличился в три раза
 б) увеличился в 9 раз
 в) не изменится
 г) уменьшится в 3 раза
 д) уменьшится в 6 раз
6. Скольжение асинхронного двигателя определяется выражением:
 а) $s = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$
 б) $s = \frac{n_2}{n_1}$
 в) $s = \frac{n_1}{n_1 - n_2}$
 г) $s = n_1 - n_2$
7. При заторможенном роторе АД скольжение равно:
 а) 1
 б) 0
 в) бесконечности
 г) 2
 д) -1
8. При введении в цепь ротора АД активного сопротивления критический момент двигателя:
 а) уменьшится
 б) остается без изменения
 в) возрастает
 г) изменяет свой знак
 д) меняется мало
9. В режиме рекуперативного торможения АД поле статора двигателя:
 а) вращается синхронно с ротором
 б) неподвижно в пространстве
 в) вращается в направлении, противоположном вращению ротора
 г) вращается быстрее ротора
 д) вращается медленнее ротора
10. На механической характеристике АД точка 1 соответствует режиму работы:



- а) неустойчивая работа
 - б) максимальный момент
 - в) номинальная нагрузка
 - г) холостой ход
 - д) пусковой момент
11. Ток в обмотке ротора, если ротор АД вращается с частотой вращения поля статора, равен:
- а) пусковому току
 - б) нулю
 - в) максимально возможному значению
 - г) постоянный по величине
12. Ротор АД неподвижен. Как изменится ЭДС в роторе, если увеличить в 2 раза частоту питающей сети:
- а) не изменится
 - б) уменьшится в 2 раза
 - в) увеличится в 2 раза
 - г) увеличится в 4 раза
 - д) уменьшится в 4 раза
13. Как изменится вращающий момент АД при увеличении скольжения от 0 до 1:
- а) увеличится
 - б) уменьшится
 - в) сначала увеличится, потом уменьшится
 - г) сначала уменьшится, потом увеличится
14. Активное сопротивление обмотки ротора АД увеличилось в 2 раза. Как изменится максимальный момент АД:
- а) не изменится
 - б) увеличится в 2 раза
 - в) увеличится в 4 раза
 - г) уменьшится в 2 раза
15. Трехфазный АД, мощностью 1 кВт, включен в однофазную сеть. Какую полезную мощность на валу можно от него получить:
- а) не более 200 Вт
 - б) не более 700 Вт
 - в) не менее 700 Вт
 - г) не менее 1 кВт
 - г) для ответа на вопрос недостаточно данных

Ответы на тесты для зачёта

Вариант 1				Вариант 2				Вариант 3			
1	A			1	A			1	A		
2	B			2	A			2	Г		

3	Г			3	В			3	А		
4	В			4	Б			4	Б		
5	Б			5	В			5	В		
6	В			6	Б			6	А		
7	Б			7	А			7	А		
8	Б			8	Б			8	Б		
9	В			9	В			9	Д		
10	В			10	В			10	Г		
11	Б			11	Д			11	Б		
12	Б			12	В			12	В		
13	Г			13	Г			13	В		
14	В			14	Б			14	А		
15	А			15	Г			15	Б		

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: экзамен (тестирование)

Тесты для промежуточной аттестации

Вариант 1

1. Якорем синхронных машин называют
 - а) ротор генератора
 - б) ту часть генератора, в которой индуцируется ЭДС
 - в) неподвижную часть генератора
 - г) ту часть генератора, где создается магнитный поток возбуждения

2. Лампы включены на погасание. Кроме того, между одноименными фазами синхронного генератора включен вольтметр. В какой момент следует включать генераторы на параллельную работу:
 - а) когда лампы горят с полным накалом
 - б) когда лампы горят в полнакала
 - в) когда стрелка вольтметра находится на нуле
 - г) когда лампы гаснут

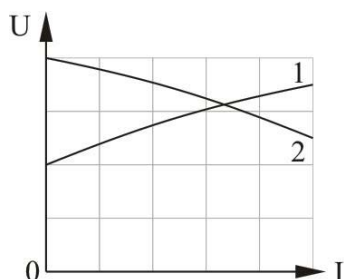
3. Какое количество полюсов должно быть у синхронного генератора, если $f = 50$ Гц, частота вращения ротора $n = 500$ об/мин:

- а) 2
- б) 6
- в) 12
- г) 24

4. Определить, какой из двигателей асинхронный, а какой синхронный, если первый имеет частоту вращения 1450, второй – 1500:

- а) 1) АД 2) СД
- б) 1) СД 2) АД
- в) 1) АД 2) АД
- г) 1) СД 2) СД

5. При какой нагрузке снимались эти внешние характеристики синхронного генератора:



- а) 1) активной 2) индуктивной
- б) 1) индуктивной 2) ёмкостной
- в) 1) индуктивной 2) активной
- г) 1) ёмкостной 2) индуктивной

6. С какой частотой вращается ротор синхронного генератора, имеющий 4 полюса и $f = 400$ Гц:

- а) 3000 об/мин
- б) 6000 об/мин
- в) 12000 об/мин
- г) 24000 об/мин

7. Чем отличается синхронный двигатель от асинхронного:

- а) устройством статора
- б) устройством статора и ротора
- в) устройством ротора
- г) наличием пусковой обмотки на роторе

8. Каково назначение синхронного компенсатора:

- а) для повышения коэффициента мощности
- б) для стабилизации напряжения на линиях большой протяженности
- в) для повышения коэффициента мощности и стабилизации напряжения на линиях большой протяженности
- г) для компенсации индуктивной мощности

9. Как изменится ЭДС генератора с независимым возбуждением, если частота вращения якоря уменьшилась в 2 раза?

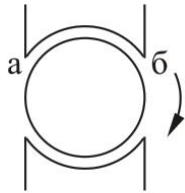
- а) не изменится
- б) увеличится в 2 раза
- в) уменьшится в 4 раза
- г) уменьшится в 2 раза
- д) увеличится в 4 раза

10. Частота вращения двигателя постоянного тока уменьшилась. Как изменится ЭДС,

индуцируемая в обмотке якоря?

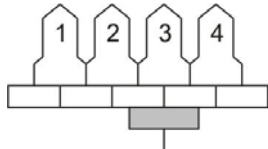
- а) не изменилось
- б) увеличилось
- в) уменьшилось
- г) в якоре ЭДС не индуцируется

11. В какой из точек (а или б) генератора постоянного тока магнитное поле слабее?



- а) ответить нельзя, т.к. не обозначена полярность машины
- б) в точке б
- в) в точке а
- г) магнитное поле в обеих точках одинаково

12. Какая секция коммутируется в настоящий момент времени?



- а) секция 2
- б) секция 3
- в) секция 4
- г) определить невозможно

13. ЭДС генератора независимого возбуждения 240В. Сопротивление обмотки якоря 0,1 Ом. Определить напряжение на зажимах генератора при токе нагрузки 100 А.

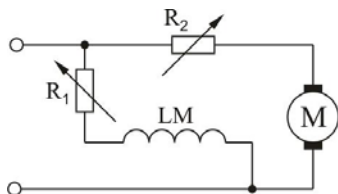
- а) 240 В
- б) 230 В
- в) 220 В
- г) 210 В

14. Определить ЭДС, наводимую в обмотке якоря ДПТ параллельного возбуждения, если $U = 220 \text{ В}$, $R_{\text{я}} = 1 \text{ Ом}$, $I_{\text{я}} = 10 \text{ А}$.

- а) 220 В
- б) 215 В
- в) 210 В
- г) 205 В
- д) 200 В

15. Как изменится частота вращения ДПТ на холостом ходу при уменьшении:

- 1) R_1
- 2) R_2



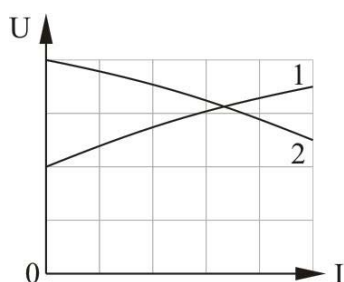
- а) 1) увеличится 2) уменьшится
- б) 1) уменьшится 2) увеличится
- в) 1) увеличится 2) увеличится

- г) 1) уменьшится 2) уменьшится

Вариант 2

1. При активно-индуктивной нагрузке магнитное поле полюсов ротора синхронного генератора
 - а) усиливается
 - б) ослабляется
 - в) усиливается и искажается
 - г) ослабляется и искажается
2. При увеличении ёмкостной нагрузки напряжение на зажимах синхронного генератора
 - а) уменьшается
 - б) не изменяется
 - в) увеличивается
 - г) сначала уменьшается, потом увеличивается
3. Число полюсов синхронного генератора $2p = 8$. Определить частоту вращения ротора, если $f = 50$ Гц:
 - а) 500 об/мин
 - б) 375 об/мин
 - в) 187,5 об/мин
 - г) 750 об/мин
 - д) 1000 об/мин
4. При выполнении каких условий зависимость $U = f(I)$ является внешней характеристикой синхронного генератора:
 - а) $n = \text{const}$
 - б) $\cos \varphi = \text{const}$
 - в) $I_v = \text{const}$
 - г) при выполнении всех перечисленных

5. Каким образом снимались внешние характеристики синхронного генератора:



- а) 1) ёмкостной 2) индуктивной
 - б) 1) индуктивной 2) ёмкостной
 - в) 1) индуктивной 2) активной
 - г) 1) активной 2) индуктивной
6. Чему равна сумма потерь синхронного двигателя, если КПД его $\eta = 0,9$, а он потребляет мощность $P_1 = 20$ кВт:
 - а) 1 кВт
 - б) 2 кВт
 - в) 3 кВт
 - г) 4 кВт
7. Шестиполюсный ротор синхронного двигателя вращается с частотой 1000 об/мин.

Определить частоту тока сети:

- а) 50 Гц
- б) 100 Гц
- в) 200 Гц
- г) 400 Гц

8. Как нагрузить синхронный генератор, включенный на параллельную работу:

- а) увеличить возбуждение
- б) увеличить вращающий момент приводного двигателя
- в) увеличить возбуждение генератора и вращающий момент приводного двигателя
- г) увеличить возбуждение генератора и уменьшить вращающий момент приводного двигателя

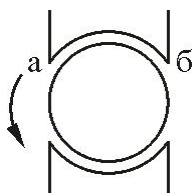
9. С какой целью применяют принудительное охлаждение машины постоянного тока?

- а) во избежание перегрева машины
- б) для уменьшения потерь энергии в машине
- в) для уменьшения размеров и массы машин
- г) для уменьшения искрения на коллекторе

10. Каково основное назначение коллектора?

- а) крепление обмотки якоря
- б) электрическое соединение вращающейся обмотки якоря с неподвижными клеммами машины
- в) выпрямление переменного тока в секциях машины
- г) для устранения реакции якоря

11. В какой из точек (а или б) двигателя магнитное поле слабее?



- а) в точке а
- б) в точке б
- в) ответить нельзя, т.к. не обозначена полярность машины
- г) магнитное поле в обеих точках одинаково

12. При независимом возбуждении ГПТ как изменятся с увеличением нагрузки:

- 1) поток главных полюсов?
- 2) результирующий поток генератора?

- а) 1) не изменяется 2) увеличивается
- б) 1) уменьшается 2) уменьшается
- в) 1) не изменяется 2) уменьшается
- г) 1) увеличивается 2) не изменяется

13. Найти магнитный поток МПТ, если $E = 100\text{В}$, $c_e = 2$, $n = 1000$ об/мин.

- а) 0,05 Вб
- б) 0,5 Вб
- в) 5,0 Вб
- г) 50 Вб

14. Сколько параллельных ветвей имеет обмотка якоря шестиполусной машины постоянного тока, если обмотка простая петлевая?

- а) 2
- б) 4
- в) 6
- г) 8

15. Почему обмотку добавочных полюсов включают последовательно с обмоткой якоря МПТ

- а) для полного устранения реакции якоря
- б) для уменьшения реакции якоря
- в) для уменьшения искрения на коллекторе
- г) для увеличения ЭДС генератора
- д) для увеличения вращающего момента двигателя

Вариант 3

1. При активно-индуктивной нагрузке магнитное поле полюсов ротора синхронного генератора

- а) усиливается
- б) ослабляется
- в) усиливается и искажается
- г) ослабляется и искажается

2. Напряжение на зажимах отличается от ЭДС нагруженного синхронного генератора вследствие

- а) падения напряжения на индуктивном сопротивлении рассеяния якоря
- б) падения напряжения на активном сопротивлении якоря
- в) одновременного действия двух указанных выше причин
- г) реакции якоря

3. Определить КПД синхронного генератора, если суммарная мощность потерь составляет 6 % от полезной мощности:

- а) 94 %
- б) 96 %
- в) 98 %
- г) 70 %

4. Определить частоту вращения синхронного двигателя, если $f = 500$ Гц, $p = 1$:

- а) 2850 об/мин
- б) 3000 об/мин
- в) 30000 об/мин
- г) 15000 об/мин

5. Четырёхполюсный ротор СД вращается с частотой 3000 об/мин. Определить частоту тока:

- а) 50 Гц
- б) 100 Гц
- в) 200 Гц
- г) 400 Гц

6. Перегрузочной способностью СД называется отношение:

- а) M_{\max}/M_n
- б) M_n/M_{\max}
- в) $M_{\text{пуск}}/M_{\max}$
- г) $M_{\text{пуск}}/M_n$
- д) $M_n/M_{\text{пуск}}$

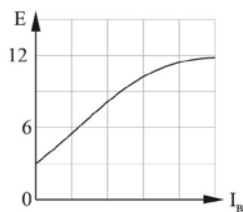
7. Реакция якоря синхронной машины это:

- а) уменьшение магнитного потока машины при увеличении нагрузки
- б) искажение магнитного поля при увеличении нагрузки
- в) уменьшение ЭДС якоря при увеличении нагрузки
- г) воздействие магнитного поля якоря на основное магнитное поле полюсов

8. Какое из условий синхронизации не соблюдается при грубой синхронизации:

- а) $U_{G1} = E_{G2}$

- б) $f_{G1} = f_{G2}$
 в) совпадение в противофазе
 г) одинаковое чередование фаз генераторов
9. На заводском щитке машины постоянного тока указано ее номинальное напряжение, равное 220 В. Какая это машина?
 а) генератор
 б) двигатель
 в) и генератор и двигатель
 г) для ответа недостаточно данных
10. Какая из обмоток двигателя постоянного тока имеет большее сопротивление?
 а) параллельная
 б) последовательная
 в) обмотка добавочных полюсов
 г) компенсационная
11. Какое явление называется реакцией якоря?
 а) уменьшение магнитного поля машины при увеличении нагрузки
 б) искажение магнитного поля при увеличении нагрузки
 в) уменьшение ЭДС якоря при увеличении нагрузки
 г) воздействие магнитного поля якоря на основное магнитное поле полюсов
12. Определить остаточную ЭДС генератора постоянного тока



- а) 3 В
 б) 6 В
 в) 12 В
 г) для ответа недостаточно данных
13. Определить полюсное деление МПТ, если диаметр якоря $d = 0,319$ м., а число полюсов $2p = 2$
 а) 0,16 м
 б) 1,0 м.
 в) 0,5 м.
 г) 0,319 м.
14. Определить напряжение ГПТ, если ЭДС генератора $E = 240$ В, $R_{я} = 0,4$ Ом, $I_{я} = 6,25$ А.
 а) 220 В
 б) 237,5 В
 в) 230 В
 г) 200 В
15. Сколько параллельных ветвей имеет обмотка якоря шестиполусной машины постоянного тока, если обмотка простая волновая?
 а) 2
 б) 4
 в) 6
 г) 8

ответы на экзаменационный тесты

Вариант 1				Вариант 2				Вариант 3			
1			Б	1			Г	1			Г
2			В	2			В	2			В
3			В	3			Г	3			А
4			А	4			Г	4			В
5			Г	5			А	5			Б
6			В	6			Б	6			А
7			В	7			А	7			Г
8			В	8			В	8			В
9			Г	9			В	9			Б
10			В	10			В	10			А
11			А	11			В	11			Г
12			Б	12			В	12			А
13			Б	13			А	13			В
14			В	14			В	14			Б
15			Б	15			Б	15			А

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».

4. Вид промежуточной аттестации – курсовой проект

Наименование курсового проекта: «Проектирование асинхронного электродвигателя».

Исходные данные к курсовому проекту предоставляются индивидуально преподавателем согласно Методических указаний по выполнению курсового проекта для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Электрические машины» <http://www.edu.kfgumrf.ru>.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания выполнения курсового проекта:

Шкала оценивания	Показатели
5	проект выполнен без ошибок, обучающийся представил оригинальное и грамотное решение конструкции, отчетливо понимает ход расчета и умеет обосновать выбор исходных параметров и их взаимосвязь, использует патентные разработки (при необходимости), аккуратно и без ошибок выполняет чертежи, четко и грамотно оформляет пояснительную записку без отступлений от требований к её оформлению, подробно и безошибочно отвечает на все заданные ему вопросы, проявляет при работе достаточную самостоятельность
4	проект выполнен с незначительными ошибками, но при опросе обучающийся проявляет понимание ошибок и способов их исправления, не допускает существенных погрешностей в ответах на вопросы, аккуратно выполняет чертежи и пояснительную записку
3	проект выполнен без грубых ошибок, но при опросе обучающийся проявляет недостаточное понимание всех подробностей проделанной работы; допускает при ответах на вопросы неточности и неправильные формулировки; допускает небрежность в графической работе и в оформлении пояснительной записки; не закончившему проект в установленный срок
2	принципиальные ошибки в представленном к защите проекте и обучающийся при ответах на вопросы, не может устранить указанные недостатки к окончательной (третьей) защите, небрежно выполняет чертежи и представляет неполную и не соответствующую правилам оформления пояснительную записку, проявляет полное пренебрежение к срокам выполнения проекта