

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики
и рыбохозяйственного комплекса
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт инженерных систем и энергетики
Кафедра электроснабжения сельского хозяйства

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Кузьмин Н.В.
«31» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВО Краснояр-
ский ГАУ
Пыжикова Н.И.
«31» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические машины»

ФГОС СПО

по специальности 35.02.08

«Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Курс 3
Семестр 5,6
Форма обучения очная
Квалификация выпускника техник-электрик
Срок освоения ОПОП 3г.10 м.

Красноярск, 2022

Составитель: Зубова Р.А. преподаватель

«24» марта 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и примерной учебной программы «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий».

Программа обсуждена на заседании кафедры электроснабжения с/х протокол № 7 от «25» марта 2022 г

Зав. кафедрой Бастрон А.В.. к.т.н., доцент

«25» марта 2022 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ, а также внутренние структуры.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института инженерных систем и энергетики протокол № 8 «30» марта 2022.

Председатель методической комиссии ИС и Э А. А. Доржеев
«30» марта 2022.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»
Галина Анатольевна Клундук, к.т.н., доцент
«30» марта 2022.

ОГЛАВЛЕНИЕ	
АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
1.1 Внешние и внутренние требования	6
1.2 Место дисциплины в рабочем процессе	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	7
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 Структура дисциплины	9
4.2 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	10
4.3 Содержание модульных единиц	11
4.4 Содержание лекционных занятий	13
4.5 Содержание практических занятий	14
4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	17
5. Взаимосвязь учебных занятий	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
6.1 Основная литература	18
6.2 Дополнительная литература	18
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	18
6.4 Программное обеспечение	18
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций.	17
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	38
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	39
9.1 Методические рекомендации для обучающихся	39
9.2 Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	39
Протокол изменения РПД	

Аннотация

Дисциплина **Электрические машины** является частью профессионального цикла дисциплин профессионального модуля ПМ.03 «Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники». Дисциплина реализуется в институте ИС и Э кафедрой электроснабжения сельского хозяйства.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника, а именно:

- осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники (ПК 3.1);
- диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники (ПК 3.2);
- осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники (ПК 3.3);
- участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства; (ПК 3.4).

Дисциплина "Электрические машины" имеет целью получение студентами знаний по теоретическим основам электромеханического преобразования энергии, основным видам, эксплуатационным характеристикам и применению электрических машин в промышленных, сельскохозяйственных и электроэнергетических установках для применения в практической деятельности и при изучении студентами специальных дисциплин: "Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий", "Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций".

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лабораторные работы, практические работы, самостоятельную работу студента, консультации, расчетно-графические работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты отчетов по лабораторным работам, выполнения расчетно-графических работ и промежуточный контроль в форме дифференциального зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет, 210 часов. Программой дисциплины предусмотрены: лекции (34 час.) практические занятия (116 час.), самостоятельная работа студента (60 час.).

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Электрические машины» включена в ОПОП как часть профессионального цикла дисциплин профессионального модуля ПМ.03 «Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники». – МДК.03.04.

Реализация в дисциплине «Электрические машины» требований ФГОС СПО, ОПОП СПО и учебного плана по специальности 35.02.08 – «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» должна формировать следующие профессиональные компетенции:

ПК 3.1 - осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;

ПК 3.2 - диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;

ПК 3.3 - осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники;

ПК-3.4 - участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Перечень предшествующих дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины.

Наименование дисциплины	Тема	Основные темы изучаемой дисциплины
Математика, математические методы решения технических задач	Решение уравнений и систем уравнений; элементы векторной алгебры; понятие о комплексных числах и операциях над ними; дифференциальное и интегральное исчисление.	Практически все темы
Физика	Механика, электричество, магнетизм.	Разделы, объясняющие основы преобразования энергии, принцип действия электрических машин
Основы электротехники	Основные законы; элементы и параметры электрических цепей постоянного и переменного тока; методы	Практически все разделы

	анализа и расчета электрических и магнитных цепей; переходные процессы.	
Электротехнические материалы и материаловедение	Конструкционные, электропроводящие, магнитные и изоляционные материалы	Разделы, объясняющие устройство, допустимые режимы и неисправности электрических машин
Метрология стандартизация и подтверждение качества	Все разделы	Разделы, объясняющие методы расчетов и испытаний электрических машин

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Дисциплина "Электрические машины" имеет целью получение студентами знаний по теоретическим основам электромеханического преобразования энергии, основным видам, эксплуатационным характеристикам и применению электрических машин в промышленных, сельскохозяйственных и электроэнергетических установках для применения в практической деятельности и при изучении студентами специальных дисциплин: "Электроснабжение сельского хозяйства", "Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций".

В результате изучения дисциплины студент должен:

Иметь практический опыт:

- эксплуатации и ремонта электротехнических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве (ПК-3.1).

уметь:

- использовать электрические машины и аппараты (ПК-3.1, ПК-3.3);
- проводить техническое обслуживание и ремонт типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий) (ПК-3.1, ПК-3.3);
- осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией светотехнических и электротехнологических установок (ПК-3.3, ПК-3.4).

- Знать:

- назначение, устройство, принцип работы машин постоянного тока, трансформаторов, асинхронных машин и машин специального назначения (ПК-3.1).

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 5	№ 6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану		210	100	110
Аудиторные занятия		136	74	76
Лекции (Л)			16	18
Практические занятия (ПЗ)		136	58	58
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Самостоятельная работа (СРС)		62	26	34
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
консультации				
расчетно-графическая работа				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний				
др. виды				
Вид контроля:				
экзамен				+
контрольная			+	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	практические или семинарские занятия	лабораторные занятия	
1	Машины постоянного тока: параметры и режимы работы, основные характеристики.	50	12	38	4	контрольная
2	Синхронные машины: параметры и режимы работы, основные характеристики.	24	4	20		контрольная
3	Трансформаторы: параметры и режимы работы, основные характеристики.	40	10	30	12	экзамен
4	Асинхронные машины: параметры и режимы работы, основные характеристики.	36	8	28	4	экзамен

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудитор- ная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 1	100	16	58	26
<i>Модульная единица 1.1</i> Машины постоянного тока: параметры и режимы работы, основные характеристики.	62	12	38	12
<i>Модульная единица 1.2</i> Синхронные машины: пара- метры и режимы работы, ос- новные характеристики.	38	4	20	14
Модуль 2	110	18	58	34
<i>Модульная единица 1.3</i> Трансформаторы: параметры и режимы работы, основные ха- рактеристики.	52	10	30	12
<i>Модульная единица 1.4</i> Асинхронные машины: пара- метры и режимы работы, ос- новные характеристики.	58	8	28	22
ИТОГО	210	34	116	60

4.3 Содержание модулей дисциплины

Модуль 1.

Модульная единица 1

Машины постоянного тока: режимы работы, основные характеристики генераторов и двигателей постоянного тока.

Машины постоянного тока: назначение, устройство принцип действия. Магнитное поле машины постоянного тока при холостом ходе и при нагрузке. Продольная и поперечная реакция якоря. ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент машины постоянного тока. Схемы возбуждения машин постоянного тока. Энергетическая диаграмма генератора постоянного тока. Уравнение напряжения. Характеристики генераторов постоянного тока с независимым возбуждением. Условия самовозбуждения генераторов постоянного тока. Энергетическая диаграмма двигателя постоянного тока. Уравнения напряжения, моментов, скоростной и механической характеристик двигателей постоянного тока. Пуск в ход двигателей постоянного тока. Скоростные, моментные и механические характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. Рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Механические характеристики при различных способах регулирования частоты вращения.

Модульная единица 2

Синхронные машины: параметры и режимы работы; основные характеристики. Специальные электрические машины.

Устройство явно- и неявнополюсных синхронных машин, назначение синхронных машин. Холостой ход синхронного генератора. Характеристика холостого хода. Реакция якоря. Метод двух реакций. Параметры (сопротивления) обмотки якоря синхронного генератора. Система относительных единиц. Уравнения и векторные диаграммы синхронных генераторов. Характеристики синхронных генераторов: холостого хода, короткого замыкания, внешние, регулировочные, нагрузочные. Параллельная работа синхронных машин с сетью. Точная и грубая синхронизация (самосинхронизация). Регулирование активной мощности синхронной машины при параллельной работе с сетью. Электромагнитные мощность и момент синхронной машины. Угловая характеристика активной мощности. Понятие о статической устойчивости синхронного генератора.

Модуль 2.

Модульная единица 3

Трансформаторы: параметры и режимы работы, основные характеристики.

Назначение, устройство, принцип действия трансформаторов. Коэффициент трансформации. Намагничивающий ток. Магнитное поле и ЭДС обмоток трансформатора. Уравнения трансформатора. Приведение обмоток. Векторная диаграмма и схема замещения. Трехфазные трансформаторы: магнитопроводы, схемы и группы соединения обмоток. Режимы холостого хода,

короткого замыкания. Определение параметров схемы замещения по опытам холостого хода и короткого замыкания. Ток холостого хода, напряжение короткого замыкания. Режим нагрузки трансформатора. Изменение вторичного напряжения при нагрузке, внешняя характеристика. Регулирование напряжения. Потери и КПД. Зависимость КПД от загрузки

Модульная единица 4

Асинхронные машины: параметры и режимы работы, основные характеристики.

Асинхронные машины: конструкция, принцип действия; двигательный, генераторный, тормозной режимы. Взаимодействие МДС обмоток статора и ротора вращающейся асинхронной машины. Уравнение МДС. Магнитное поле и ЭДС обмоток статора и ротора. Уравнения напряжений. Приведение рабочего процесса вращающейся асинхронной машины к рабочему процессу машины с неподвижным ротором. Приведение обмоток. Т- и Г-образные схемы замещения асинхронной машины. Параметры схем замещения, их физический смысл. Векторная диаграмма асинхронного двигателя. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Электромагнитный момент асинхронной машины. Зависимость момента от скольжения. Формула Клосса.

4.4. Содержание лекционного курса (семинаров)

Таблица 4

Содержание лекционного курса (семинаров)

п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции (семинара)	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модуль 1.			16
	Модульная единица 1.1 Машины постоянного тока	Лекция 1 Принцип действия и устройство машин постоянного тока		2
		Лекция 2 Обмотки якорей и их ЭДС		2
		Лекция 3 Реакция якоря. Коммутация		2
		Лекция 4 Магнитная цепь		2
		Лекция 5 Генераторы постоянного тока и их характеристики		2
		Лекция 6 Двигатели постоянного тока и их характеристики		2
	Модульная единица 1.2 Синхронные машины	Лекция 7 Принцип действия и устройство синхронных генераторов		2
		Лекция 8 Схемы синхронных генераторов. Реакция якоря		2
	Модуль 2			18
	Модульная единица 1.3 Трансформаторы	Лекция 9 Назначение трансформаторов и принцип их действия		2
		Лекция 10 Теория однофазного трансформатора		2
		Лекция 11 Опыт холостого хода и короткого замыкания		2
		Лекция 12 Внешняя характеристика и коэффициент полезного действия трансформатора		2
		Лекция 13 Параллельная работа трансформаторов		2
	Модульная единица 1.4 Асинхронные машины	Лекция 14 Принцип действия и устройство асинхронных машин		2
		Лекция 15 Вращающий момент асинхронного двигателя		2
		Лекция 16 Пуск в ход и регулирование скорости трехфазных асинхронных двигателей		2
		Лекция 17 Асинхронные короткозамкнутые двигатели с улучшенными пусковыми свойствами		2

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

4.5. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1.		контрольная	58
		Практическое занятие 1. Построение развертки обмотки якоря машины постоянного тока		4
		Практическое занятие 2. Магнитная цепь		4
		Практическое занятие 3. Генераторы постоянного тока и их характеристики		4
		Практическое занятие 4. Лабораторная работа «Исследование генераторов постоянного тока независимого и параллельного возбуждения»		4
		Практическое занятие 5. Параллельная работа генераторов постоянного тока		4
		Практическое занятие 6. Двигатели постоянного тока		4
		Практическое занятие 7. Расчетно-графическое задание «Машины постоянного тока»		8
		Практическое занятие 8. Потери и коэффициент полезного действия машин постоянного тока		6
	<i>Модульная единица 1.2</i> Синхронные машины: параметры и режимы работы, основные характеристики.	Практическое занятие 9 Принцип действия и устройство синхронных генераторов		4
		Практическое занятие 10 Обмотки машин переменного тока		4
		Практическое занятие 11 Схемы синхронных гене-		2

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		раторов		
		Практическое занятие 12 Реакция якоря		2
		Практическое занятие 13 Векторные диаграммы синхронного генератора		2
		Практическое занятие 14 Внешние и регулировочные характеристики синхронного генератора		2
		Практическое занятие 15 Параллельная работа синхронных генераторов		4
2.	Модуль 2.		Экзамен	58
	<i>Модульная единица 1.3</i> Трансформаторы: параметры и режимы работы, основные характеристики.	Практическое занятие 16. Основные элементы конструкции трансформаторов	Защита отчета	2
		Практическое занятие 17 Назначение трансформаторов и принцип их действия		4
		Практическое занятие 18. Теория однофазного трансформатора		2
		Практическое занятие 19 Задачи по трансформаторам		2
		Практическое занятие 20 Расчетно-графическая работа "Трансформаторы"		6
		Практическое занятие 21 Лабораторная работа Испытание однофазного двухобмоточного трансформатора в режимах холостого хода и короткого замыкания		6
		Практическое занятие 22 Трехфазные трансформаторы и работа их под нагрузкой		2
		Практическое занятие 23 Лабораторная работа		4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Испытание однофазного двухобмоточного трансформатора под нагрузкой		
		Практическое занятие 24 Параллельная работа трансформаторов		2
	<i>Модульная единица 1.4</i> Асинхронные машины: параметры и режимы работы, основные характеристики.	Практическое занятие 25 Принцип действия и устройство асинхронных машин	Защита отчета	4
		Практическое занятие 26 Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя	Защита отчета	4
		Практическое занятие 27 Вращающий момент асинхронного двигателя		4
		Практическое занятие 28 Задачи по Асинхронным машинам		4
		Практическое занятие 29 Пуск в ход и регулирование скорости трехфазных асинхронных двигателей		4
		Практическое занятие 30 Асинхронные короткозамкнутые двигатели с улучшенными пусковыми свойствами		2
		Практическое занятие 31 Однофазные асинхронные двигатели		2
		Практическое занятие 32 Лабораторная работа «Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором»		4

4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.6.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Модуль 1		26
	1.1	Специальные машины постоянного тока	12
	1.2	Реактивный синхронный двигатель	14
	Модуль 2		34
	1.2	Специальные типы трансформаторов	12
	1.3	Круговая диаграмма асинхронной машины	22
	ВСЕГО		60

4.6.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Таблица 6

№ п/п	Контрольная работа	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
1	Контрольная работа «Построение развертки обмотки якоря машины постоянного тока»	1, 2

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК 3.1	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	1.1, 1.2, 1.3,		Зачет защита РГЗ
ПК 3.2	1.7			Зачет, защита РГЗ
ПК 3.3	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	1.1, 1.2, 1.3, 1.4		Зачет, защита РГЗ
ПК 3.4	Л/р 1, 2, 3	1.2, 1.4,		Зачет, защита Л/р

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Игнатович В.М. Электрические машины и трансформаторы. Учебное пособие для СПО / В.М. Игнатович, Ш.С. Ройс. - Москва: Юрайт, 2019. - 181 с.
2. Жуловян В.В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии. Учебное пособие для СПО / В.В. Жуловян . - Москва: Юрайт, 2019. - 424 с.
3. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.В. Немцов, М.Л. Немцова. – М.; Издательский центр «Академия», 2017. - 480 с.

6.2 Дополнительная литература

4. Кацман М. М. Электрические машины: [Текст] Учеб. для электро-техн. средн. спец. учебных заведений/ М. М. Кацман. – 13-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр Академия, 2014. – 469 с: ил.

6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

5. Зубова Р. А. Электрические машины. Лабораторный практикум / Р. А. Зубова // Краснояр. гос. аграр. ун-т.– Красноярск, 2014. – 85 с.

6.4 Программное обеспечение

Рекомендуемые электронные библиотечные системы:

1. Электронный каталог библиотеки образовательного учреждения.
2. Полнотекстовые базы данных этой библиотеки.
3. Электронно- библиотечная система «Агролиб».
5. Национальная электронная библиотека НЭБ
6. Электронная библиотечная система «Лань»
7. Научная электронная библиотека «elibrary.ru»
8. Справочно-правовая система «Консультант плюс»

Таблица 8

Наименование программного обеспечения и его назначение

п/п	Наименование, версия ПО	Назначение	Лицензия	Колличество
	Лицензия IBM SPSS Statistics Base Concurrent User License (1-55)	Учебное	Лицензия IBM Part Number: DOELQLL	1
	Windows 7 Professional and Professional K with Service Pack 1	Учебное	Розничный ключ DreamSpark ID=1049	500
	Windows Vista Business N	Учебное	Розничный ключ DreamSpark	500
	Windows 10 Pro	Учебное	Розничный ключ DreamSpark ID=1266	90
	Office 2007 Russian OpenLicensePask NoLevI	Учебное	Лицензия Microsoft №44937729	90
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License	Учебное	Лицензия № 1B08-151127-042715 До 11.12.2017	1
	Photoshop Extended CS5 12 AcademicEdition License Level 1 1 - 2,499 Russian Windows	Учебное	ID: 9093867 Серийный номер 1330-1321-6854-9064-1288-6477 от 18.08.2011 г.	32
0	ABBYY FineReader 10 Corporate Edition. Одна именная лицензия Per Seat (при заказе пакета 26-50 лицензий)	Учебное	ID: 137576 Серийный номер: FCRC-1100-1002-2465-8755-4238 От 22.02.2012	30
1	Nero 10 Licenses Standard GOV/AcademicEdition/Non-profit Full Package 10-19 seats	Учебное	Серийный номер: 7X03-10C1-1L6K-W4T8-AX4U-WXK6-0UK7-P166 От 01.06.2012	51
2	Visual Studio 2010 Professional	Административное	Static Activation Key ID=440	1

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра электроснабжения сельского хозяйства Направление подготовки 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Дисциплина «Электрические машины» Количество студентов 25

Общая трудоемкость дисциплины: лекции - 34 час.; практические занятия 116 час..., СРС 60 часов

Таблица 8

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЛПЗ	Электрические машины и трансформаторы. Учебное пособие для СПО	Игнатович В.М., Ройс Ш.С.	М.: Юрайт	2019		+			25	https://biblioteka-online.ru/book/elektricheskie-mashiny-i-transformatory-437063
ЛПЗ	Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии. Учебное пособие для СПО	Жуловян В.В.	М.: Юрайт	2019		+			25	https://biblioteka-online.ru/book/elektricheskie-mashiny-elektromehnicheskoe-preobrazovanie-energii-438865

ЛПЗ	Электротехника и электроника: учебник для СПО	Немцов М.В.	М.: Академия	2017	+		+		25	25
-----	---	-------------	--------------	------	---	--	---	--	----	----

Зав. библиотекой _____

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Электрические машины» проводится с использованием модульно-рейтинговой системы контроля знаний по следующей схеме:

Таблица 9

Учебная неделя	Лабораторные и практические работы	Баллы
Модуль 1		
1	1. Лекция 1	1
1	2. Практик. занятие № 1	4
2	3. Лекция 1	1
2	4. Практик. занятие № 2	4
3	5. Лекция 2	1
3	6. Практик. занятие № 3	4
4	7. Лекция 2	1
4	8. Практик. занятие № 4	4
5	9. Лекция 3	1
5	10. Практик. занятие № 5	4
6	11. Лекция 3	1
6	12. Практик. занятие № 6	4
7	13. Лекция 4	1
7	14. Практик. занятие № 7	4
8	15. Лекция 4	1
8	16. Практик. занятие № 7	4
9	17. Лекция 5	1
9	18. Практик. занятие № 7-8	4
10	19. Лекция 5	1
10	20. Практик. занятие № 9	4
11	21. Лекция 6	1
11	22. Практик. занятие № 10	4
12	23. Лекция 6	1
12	24. Практик. занятие № 11-12	4
13	25. Лекция 7	1
13	26. Практик. занятие № 13-14	4
14	27. Лекция 7	1
14	28. Практик. занятие № 15	4
15	29. Лекция 8	1
15	30. Практик. занятие № 15	4
16	31. Лекция 8	1
16	32. контрольная	24
Модуль 2		
17	33. Лекция 9	1
17	34. Практик. занятие № 16	3
18	35. Лекция 9	1
18	36. Практик. занятие № 17	3
19	37. Лекция 10	1
19	38. Практик. занятие № 18	3

20	39.	Лекция 10	1
20	40.	Практ. занятие № 19	3
21	41.	Лекция 11	1
21	42.	Практ. занятие № 20	3
22	43.	Лекция 11	1
22	44.	Практ. занятие № 21	3
23	45.	Лекция 12	1
23	46.	Практ. занятие № 22	3
24	47.	Лекция 12	1
24	48.	Практ. занятие № 23	3
25	49.	Лекция 13	1
25	50.	Практ. занятие № 24	3
26	51.	Лекция 13	1
26	52.	Практ. занятие № 25	3
27	53.	Лекция 14	1
27	54.	Практ. занятие № 26	3
28	55.	Лекция 14	1
28	56.	Практ. занятие № 27	3
29	57.	Лекция 15	1
29	58.	Практ. занятие № 28	3
30	59.	Лекция 15	1
30	60.	Практ. занятие № 29	3
31	61.	Лекция 16	1
31	62.	Практ. занятие № 30	3
32	63.	Лекция 16	1
32	64.	Практ. занятие № 31	3
33	65.	Лекция 17	1
33	66.	Практ. занятие № 32	3
34	67.	Лекция 17	1
		Экзамен	31

Примечание

1. Посещение лекции – 2 б.
2. Посещение практического занятия – 4 б. в первом семестре, 3 б. в первом семестре

Минимальное количество баллов составляет:

По первому дисциплинарному модулю – посещение занятий, выполнение всех лабораторных работ и написание отчетов, выполнение и защита расчетно-графических работ, контрольная.

По второму дисциплинарному модулю – посещение занятий, выполнение всех лабораторных работ и написание отчетов, выполнение и защита расчетно-графических работ, экзамен.

Экзамен по дисциплине проводится в форме тестирования.

Критерии выставления оценок следующие:

60 – 72 б. – удовлетворительно;

73 – 86 б. – хорошо;

87 – 100 – отлично.

Банк тестовых заданий по дисциплине «Электрические машины» для прохождения экзамена

Модульная единица 1.1

Машины постоянного тока: параметры и режимы работы, основные характеристики.

Multichoice

Для привода какого технологического оборудования широко применяют машины постоянного тока?

1. бытовых электроприборов;
2. дробилок;
3. транспортных средств в виде тяговых двигателей;

Ответ: 3

Multichoice

Какая из частей машины постоянного тока не может быть изготовлена из указанных материалов?

1. обмотка возбуждения – медь, алюминий;
2. станина (корпус) – сталь, чугун, алюминий;
3. главный полюс – сталь;
4. дополнительный полюс – сталь, чугун;
5. якорь – электротехническая сталь;

Ответ: 3

Multichoice

Почему сердечник вращающегося якоря набирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных друг от друга?

1. из конструктивных соображений;
2. для уменьшения магнитного сопротивления потоку возбуждения;
3. для уменьшения тепловых потерь на вихревые токи;

Ответ: 3

Multichoice

Каково основное назначение коллектора в машине постоянного тока?

1. крепление обмотки якоря;
2. электрическое соединение вращающейся обмотки якоря с неподвижными клеммами машины;
3. выпрямление переменного тока в секциях обмотки якоря;

Ответ: 3

Multichoice

Сколько параллельных ветвей имеет обмотка якоря шестиполюсной машины в случае простой петлевой обмотки?

1. 6;
2. 3;
3. 2.

Ответ: 1

Multichoice

По какой формуле определяется первый частичный шаг по якорю простой волновой обмотки

$$1. y_1 = \frac{Z_s}{2p} \pm \varepsilon$$

$$2. y_k = \frac{K \pm 1}{p}$$

$$3. y_1 = \frac{K \pm m}{p}$$

Ответ: 1

Multichoice

Как проявляется неблагоприятное влияние реакции якоря в машинах постоянного тока с увеличением нагрузки? (Указать неправильный ответ)

1. искажается магнитный поток машины;
2. уменьшаются магнитный поток и ЭДС якоря в ненасыщенной машине;
3. увеличиваются магнитный поток и ЭДС якоря в ненасыщенной машине;

Ответ: 1

Multichoice

По какой формуле определяется ЭДС машины постоянного тока?

1. $E = c_e n I_a$
2. $E = c_e \Phi n$
3. $E = c_e n I_b$

Ответ: 2

Multichoice

По какой формуле определяется момент на валу машины постоянного тока?

1. $M = c_e \Phi I_a$
2. $M = c_e \Phi n$
3. $M = c_e \Phi I_b$

Ответ: 1

Multichoice

Какие способы возбуждения применяются в машинах постоянного тока?

1. с самовозбуждением;
2. с электромагнитным возбуждением, с возбуждением постоянными магнитами;
3. с независимым возбуждением, с тиристорным возбуждением;

Ответ: 2

Multichoice

Какой способ улучшения коммутации целесообразно использовать в мощных машинах при переменной нагрузке

1. смещение щеток с геометрической нейтрали;
2. установку дополнительных полюсов;
3. при разных условиях целесообразно применение обоих способов.

Ответ: 2

Multichoice

Какие причины могут вызвать искрение на коллекторе?

1. механические;
2. электрические;
3. потенциальные;

Ответ: 1

Multichoice

Как изменится тормозной момент на валу генератора при увеличении тока?

1. не изменится;
2. увеличится;
3. уменьшится;

Ответ: 2

Multichoice

Как можно снизить уровень радиопомех в коллекторной машине?

1. уменьшением реактивной ЭДС;
2. созданием коммутлирующего поля;
3. применением емкостных фильтров;

Ответ: 3

Multichoice

Какая зависимость является внешней характеристикой генератора постоянного тока?

1. $E = f(I_B)$ при $n = n_{ном}$, $I = 0$;
2. $I_a = f(I_B)$ при $n = n_{ном}$, $I = const$;
3. $U = f(I)$ при $n = n_{ном}$, $I_B = const$;

Ответ: 3

Multichoice

Каким образом можно поддержать постоянным напряжение на зажимах генератора постоянного тока при увеличении нагрузки?

1. увеличить ток возбуждения генератора;
2. уменьшить ток возбуждения генератора;
3. изменить направление вращения генератора;

Ответ: 1

Multichoice

Каково напряжение на зажимах генератора с независимым возбуждением при токе нагрузки 100 А, если его ЭДС равна 240 В, а сопротивление обмотки якоря 0,1 Ом?

1. 240 В;
2. 230 В;
3. 220 В;

Ответ: 2

Multichoice

Как следует включать обмотки генератора смешанного возбуждения, чтобы уменьшить влияние тока нагрузки на его напряжение?

1. согласно;
2. встречно;
3. нельзя добиться уменьшения тока нагрузки на напряжение генератора;

Ответ: 1

Multichoice

Как следует включать обмотки сварочного генератора со смешанным возбуждением, чтобы получить круто падающую его характеристику?

1. согласно;
2. встречно;

3. круто падающую внешнюю характеристику получить нельзя;

Ответ: 2

Multichoice

Какова полезная мощность генератора смешанного возбуждения с нагрузочным током 60А, если напряжение на его зажимах $U = 230$ В?

1. 11,8 кВт;

2. 13,8 кВт;

3. 15,8 кВт;

Ответ: 2

Multichoice

Как изменится вращающий момент двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением, если при неизменном магнитном потоке ток якоря увеличится в два раза?

1. не изменится;

2. увеличится в два раза;

3. увеличится в четыре раза;

Ответ: 2

Multichoice

Почему пуск двигателя постоянного тока осуществляется при максимальном магнитном потоке?

1. для увеличения пускового момента двигателя;

2. для уменьшения пускового момента двигателя;

3. для снижения потерь мощности при пуске;

Ответ: 1

Multichoice

Для чего в цепь якоря двигателя постоянного тока параллельного возбуждения включают пусковой реостат?

1. для увеличения пускового момента двигателя;

2. для уменьшения пускового тока и увеличения пускового момента;

3. для уменьшения пускового тока;

Ответ: 3

Multichoice

Как зависит пусковой момент двигателя постоянного тока от его напряжения U ?

1. пропорционален напряжению двигателя U ;

2. пропорционален квадрату напряжению двигателя U^2 ;

3. не зависит от напряжения;

Ответ: 1

Multichoice

Чему равен ток якоря двигателя постоянного тока при установившейся скорости вращения?

1. $I_{я} = \frac{U - E}{R_{я}}$

2. $I_{я} = \frac{U}{R_{я}}$

$$3. I_a = \frac{U + E}{R_a}$$

Ответ: 1

Multichoice

Частота сети $f = 500$ Гц. Какова частота вращения двухполюсного и четырехполюсного вращающихся магнитных полей?

1. 60 000 об/мин; 30 000 об/мин;
2. 30 000 об/мин; 15 000 об/мин;
3. 30 000 об/мин; 60 000 об/мин.

Ответ: 2

Multichoice

Коллектор в машине постоянного тока предназначен для

1. изменения направления тока в проводниках обмотки;
2. получения электродвижущей силы;
3. подавления помех;
4. преобразования электрической энергии.

Ответ: 1

Multichoice

Для уменьшения пускового тока двигателей постоянного тока применяют:

1. магнитные пускатели;
2. пусковые реостаты;
3. регулировочные резисторы;
4. рычаги.

Ответ: 2

Multichoice

Двигатель с последовательным возбуждением идет вразнос, если:

1. он оставлен без нагрузки;
2. обрыв в цепи возбуждения;
3. в его сеть включен добавочный резистор;

Ответ: 1

Multichoice

Обратимость машин постоянного тока это:

1. изменение скорости вращения;
2. изменение направления вращения;
3. работа в качестве двигателя и генератора;
4. верны все перечисленные позиции.

Ответ: 3

Модульная единица 1.2

Синхронные машины: параметры и режимы работы, основные характеристики.

Multichoice

В каком соотношении находятся частота вращения магнитного поля n_1 синхронного двигателя и частота вращения ротора n_2 ?

1. $n_1 = n_2$;
2. $n_1 > n_2$;

3. $n_1 < n_2$;

Ответ: 1

Multichoice

Двухполюсный ротор синхронного генератора вращается с частотой 3000 об/мин. Какова частота напряжения сети?

1. 50 Гц;
2. 100 Гц;
3. 500 Гц;

Ответ: 1

Multichoice

Какое число полюсов должно быть у синхронного генератора, имеющего частоту генерируемого тока $f = 50$ Гц, если его ротор вращается с частотой $n = 125$ об/мин.

1. 24 полюса;
2. 36 полюсов;
3. 48 полюсов.

Ответ: 3

Multichoice

Каков КПД синхронного генератора, если суммарная мощность потерь ΣP составляет 8% от полезной мощности, отдаваемой им?

1. 0,9;
2. 0,926;
3. 0,95.

Ответ: 2

Multichoice

При выполнении каких приведенных условий зависимость $U = f(I)$ является внешней характеристикой синхронного генератора?

1. $n = \text{const}$;
2. $\cos\varphi = \text{const}$;
3. $I_B = \text{const}$;
4. всех ранее перечисленных условий.

Ответ: 4

Multichoice

Чем отличается синхронный двигатель от асинхронного?

1. устройством статора;
2. устройством ротора;
3. устройством статора и ротора.

Ответ: 2

Multichoice

Как можно регулировать скорость вращения синхронного двигателя?

1. изменением напряжения на статоре;
2. изменением тока возбуждения ротора;
3. изменением частоты напряжения статора.

Ответ: 3

Multichoice

Как называется синхронный генератор, приводимый в движение паровую турбину?

1. гидрогенератор;
2. турбогенератор;
3. дизель.

Ответ: 2

Multichoice

Что такое ОКЗ (отношение короткого замыкания) синхронной машины?

1. $ОКЗ = I_{В0НОМ} / I_{В.К.НОМ}$;
2. $ОКЗ = I_{В.К.НОМ} / I_{В.0.НОМ}$;
3. $ОКЗ = E_0 / U_{НОМ}$.

Ответ: 1

Multichoice

Что такое коэффициент статической перегружаемости?

1. отношение максимального электромагнитного момента к номинальному;
2. отношение пускового момента к номинальному;
3. отношение максимального момента к пусковому.

Ответ: 1

Multichoice

Чем ограничивается область устойчивой работы синхронного двигателя?

1. участком угловой характеристики при $\theta = 0 \div (\theta_{кр})$;
2. участком угловой характеристики при $\theta = 0 \div (-90^0)$;
3. участком угловой характеристики при $\theta = -180^0 \div 0$.

Ответ: 1

Multichoice

Каково назначение синхронного компенсатора?

1. для плавного регулирования напряжения;
2. в качестве двигателя небольшой мощности;
3. для генерирования реактивной мощности;

Ответ: 3

Multichoice

Для создания кругового вращающегося поля, при одной паре полюсов, статор трехфазной синхронной машины выполняется в виде трех обмоток, сдвинутых в пространстве на:

1. 90° ;
2. 100° ;
3. 120° ;
4. 180° .

Ответ: 3

Multichoice

Обмотка возбуждения, расположенная на роторе синхронной машины, подключается к источнику:

1. трехфазного напряжения;
2. однофазного синусоидального тока;
3. постоянного тока;
4. прямоугольных импульсов.

Ответ: 3

Multichoice

Если приводным двигателем является гидравлическая турбина, то синхронный генератор называется...

1. турбогенератором;
2. гидрогенератором;
3. дизель-генератором.

Ответ: 2

Multichoice

Конструкция ротора синхронной машины может быть

1. короткозамкнутой;
2. фазной;
3. явнополюсной;

Ответ: 3

Multichoice

Воздействие МДС обмотки статора (якоря) на МДС обмотки возбуждения называется

1. реакцией якоря;
2. индуктивной нагрузкой;
3. реакцией статора;
4. размагничиванием якоря.

Ответ: 1

Multichoice

Если двухполюсный ротор синхронного генератора вращается с частотой 3000 об/мин, то частота напряжения на статорной обмотке:

1. 50 Гц;
2. 100 Гц;
3. 500 Гц;
4. 600 Гц.

Ответ: 1

Модульная единица 1.3

Трансформаторы: параметры и режимы работы, основные характеристики.

Multichoice

Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией жилых помещений?

1. силовые;
2. измерительные;
3. специальные.

Ответ 1

Multichoice

Каково амплитудное значение магнитного потока, если $\Phi = 0,01 \cos \omega t$

1. 0,01 Вб;
2. $0,01/\sqrt{2}$ Вб;
3. $0,01 \sqrt{2}$ Вб;

Ответ 1

Multichoice

Какое уравнение выражает зависимость действующего значения ЭДС E в обмотке от магнитного потока Φ в магнитопроводе?

1. $e = E_{\max} \sin \omega t$;
2. $e = -w \frac{d\Phi}{dt}$;
3. $E = 4,44 f w \Phi_{\max}$

Ответ: 3

Multichoice

Какой закон лежит в основе принципа действия трансформатора?

1. закон Ампера;
2. закон электромагнитной индукции;
3. принцип Ленца;

Ответ: 2

Multichoice

Чему равно напряжение на вторичной обмотке трансформатора при холостом ходе?

1. $U_{20} = U_{2\text{ном}}$;
2. $U_{20} = 0$;
3. $U_{20} = (0,03 - 0,1) U_{2\text{ном}}$.

Ответ: 1

Multichoice

Чему равна активная мощность, потребляемая трансформатором при холостом ходе?

1. номинальной мощности трансформатора;
2. нулю;
3. мощности потерь в стали сердечника

Ответ: 3

Multichoice

Как проводится опыт короткого замыкания трансформатора?

1. при закороченной вторичной обмотке и первичном напряжении $U_1 = U_{1\text{ном}}$;
2. при закороченной вторичной обмотке и пониженном первичном напряжении $U_1 = U_{1\text{к.з}}$;
3. при вторичной обмотке, замкнутой на номинальную нагрузку, и напряжении $U_1 = U_{1\text{ном}}$.

Ответ: 2

Multichoice

От каких электрических параметров зависят потери мощности в стали трансформатора?

1. от тока первичной обмотки;
2. от тока вторичной обмотки;
3. от первичного напряжения, подводимого к трансформатору.

Ответ: 3

Multichoice

Когда КПД трансформатора имеет максимальное значение?

1. при номинальной нагрузке трансформатора;
2. при работе трансформатора вхолостую;

3. когда переменные потери мощности в меди равны постоянным потерям мощности в стали.

Ответ: 3

Multichoice

Как изменится ток в первичной обмотке трансформатора при увеличении тока вторичной обмотки?

1. увеличится;
2. уменьшится;
3. останется без изменения.

Ответ: 1

Multichoice

Посредством каких полей осуществляется передача электрической энергии в трансформаторе из первичной обмотки во вторичную?

1. электрического и магнитного;
2. электрического;
3. магнитного.

Ответ: 3

Multichoice

Как изменятся потери мощности в стали при увеличении нагрузки трансформатора?

1. останутся без изменения;
2. увеличатся;
3. уменьшится.

Ответ: 1

Multichoice

Чему равно КПД трансформатора?

1. $\eta = I_{1ном} / I_{2ном}$;
2. $\eta = U_{1ном} / U_{2ном}$;
3. $\eta = P_2 / P_1$;

Ответ: 3

Multichoice

Сколько стержней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?

1. один;
2. два;
3. три.

Ответ: 3

Multichoice

Как изменится отношение линейных напряжений трехфазного трансформатора, если его обмотки переключить со схемы Δ/Y на Y/Δ

1. не изменится;
2. уменьшится в $\sqrt{3}$;
3. увеличится в $\sqrt{3}$.

Ответ: 3

Multichoice

Трехфазный трансформатор при нагрузке в 446 кВт и $\cos\varphi_2 = 0,8$ имеет установившуюся допустимую температуру нагрева. Какова номинальная мощность трансформатора?

1. 336 кВт;
2. 560 кВт;
3. 560 кВА;
4. 448 кВА;

Ответ: 3

Multichoice

Чему равен коэффициент трансформации трансформатора?

1. $K = I_1 / I_2$;
2. $K = U_1 / U_2$;
3. $K = P_2 / P_1$.

Ответ: 2

Multichoice

Чем принципиально отличается автотрансформатор от трансформатора?

1. малым коэффициентом трансформации;
2. возможностью изменения коэффициента трансформации;
3. электрическим соединением первичной и вторичной цепей.

Ответ: 3

Multichoice

Почему для получения круто падающей внешней характеристики целесообразно увеличивать индуктивное, а не активное сопротивление сварочного трансформатора?

1. по конструктивным соображениям;
2. для уменьшения тепловых потерь;
3. по соображениям техники безопасности;

Ответ: 2

Multichoice

Почему для сварки используют трансформаторы с круто падающей характеристикой?

1. для получения на вторичной обмотке устойчивого напряжения 60...70 В;
2. для ограничения тока короткого замыкания;
3. для повышения сварочного тока.

Ответ: 2

Multichoice

Бывают ли трансформаторы постоянного напряжения?

1. да
2. нет

Ответ: 2

Multichoice

Будет ли работать трансформатор с одной обмоткой?

1. да
2. нет

Ответ: 2

Multichoice

Из какого материала изготавливается магнитопровод трансформатора?

1. с высокой магнитной проницаемостью;
2. магнитотвердого материала;
3. электроизоляционного материала;

Ответ: 1

Multichoice

Зависят ли потери в стали от величин тока?

1. да
2. нет

Ответ: 2

Multichoice

Принцип действия трансформатора основан на:

1. законе электромагнитной силы;
2. законе электромагнитной индукции;
3. принципе Ленца;
4. законе Джоуля-Ленца.

Ответ: 2

Multichoice

Сердечник силового трансформатора выполняется из:

1. электротехнической стали;
2. электротехнической меди;
3. алюминия;
4. любого материала.

Ответ: 1

Multichoice

Сердечник трансформатора делают не сплошным, а собирают из отдельных листов, изолированных друг от друга для:

1. уменьшения потерь на вихревые токи в сердечнике;
2. увеличения магнитного потока;
3. уменьшения потерь на гистерезис;
4. уменьшения потерь в обмотках.

Ответ: 1

Multichoice

Если w_1 число витков первичной обмотки, а w_2 число витков вторичной обмотки, то коэффициент трансформации трансформатора определяется по формуле:

1. $k = w_1 + w_2$
2. $k = w_2/w_1$
3. $k = w_1/w_2$
4. $k = w_1 - w$

Ответ: 3

Multichoice

При увеличении нагрузки коэффициент трансформации трансформатора:

1. не изменится;
2. увеличится;
3. уменьшится;
4. будет равен нулю.

Ответ: 1

Multichoice

Если число витков первичной обмотки $w_1=1000$, а число витков вторичной обмотки $w_2=200$, то коэффициент трансформации трансформатора составит:

1. 0,2;
2. 5;
3. 800;
4. 200.

Ответ: 2

Multichoice

Если число витков первичной обмотки $w_1=1200$, а число витков вторичной обмотки $w_2=50$, то однофазный трансформатор является:

1. повышающим;
2. понижающим;
3. измерительным трансформатором тока.

Ответ: 2

Multichoice

Коэффициент трансформации трансформатора с наибольшей точностью определяется в режиме:

1. номинальной нагрузки;
2. короткого замыкания;
3. холостого хода;
4. согласованной нагрузки.

Ответ: 3

Multichoice

Магнитопровод в трансформаторе выполняет функцию:

1. составляет магнитную цепь, по которой замыкается основной магнитный поток;
2. передачи тока по обмоткам;
3. составляет электрическую цепь, по которой передается напряжение.

Ответ: 1

Multichoice

Холостому ходу трансформатора соответствует:

1. $I_2 = 0$;
2. $I_2 = I_0$;
3. $I_2 = I_1$;
4. $I_2 = I_{2н}$.

Ответ: 1

Multichoice

Внешняя характеристика трансформатора

1. $I_2 = f(U_2)$;
2. $\eta = f(I_2)$;
3. $\Delta U_2 = f(I_2)$;
4. $U_2 = f(I_2)$

Ответ: 4

Multichoice

Сколько стрижней должен иметь магнитопровод трехфазного трансформатора?

1. один;
2. два;
3. три.

Ответ: 3

Multichoice

Трансформатор имеет напряжение вторичной катушки 1000 В, а первичной 400 В. Какой по коэффициенту трансформации этот трансформатор?

1. повышающий;
2. понижающий;
3. трехфазный;
4. силовой.

Ответ: 1

Multichoice

Для чего предназначены трансформаторы?

1. для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения;
2. для преобразования частоты переменного тока;
3. для повышения коэффициента мощности;
4. для преобразования постоянного тока в переменный.

Ответ: 1

Модульная единица 1.4

Асинхронные машины: параметры и режимы работы, основные характеристики.

Multichoice

Как определить скольжение s асинхронного двигателя, если известны n_1 – частота вращения магнитного поля, n_2 – частота вращения ротора?

1. $s = n_1 / n_2$;
2. $s = (n_2 / n_1) \cdot 100\%$;
3. $s = (n_1 - n_2) / n_1$.

Ответ: 3

Multichoice

Какие двигатели переменного тока называются асинхронными?

1. у которых скорость вращения ротора равна скорости вращения магнитного поля;
2. у которых скорость вращения ротора меньше скорости вращения магнитного поля;
3. у которых скорость вращения ротора; больше скорости вращения магнитного поля.

Ответ: 2

Multichoice

Сколько полюсов имеет магнитное поле трехфазного тока частотой 50 Гц, вращающееся с частотой 3000 об/мин?

1. два;
2. три;
3. шесть.

Ответ: 1

Multichoice

Как можно изменить направление вращения магнитного поля трехфазного тока в асинхронном двигателе?

1. это не возможно;
2. поменять местами две любые фазы;
3. поменять местами три любые фазы.

Ответ: 2

Multichoice

Чем отличается асинхронный двигатель с фазным ротором от двигателя с короткозамкнутым ротором?

1. наличием контактных колец и щеток;
2. наличием пазов для охлаждения;
3. числом катушек обмотки статора.

Ответ: 1

Multichoice

Как изменится ток в обмотке ротора при увеличении механической нагрузки на валу двигателя?

1. увеличится;
2. не изменится;
3. уменьшится.

Ответ: 1

Multichoice

Каким будет скольжение при частоте вращения магнитного поля 3000 об/мин и частоте вращения ротора 2940 об/мин

1. 0,2%;
2. 2%;
3. 20 %.

Ответ: 2

Multichoice

Какова частота вращения ротора, если $s = 0,05$; $p = 1$; $f = 50$ Гц?

1. 3000 об/мин;
2. 1425 об/мин;
3. 2850 об/мин.

Ответ: 3

Multichoice

Как изменится скольжение, если увеличить момент механической нагрузки на валу двигателя?

1. увеличится;
2. не изменится;
3. уменьшится.

Ответ: 3

Multichoice

Какое скольжение асинхронного двигателя называется критическим?

1. максимальное скольжение двигателя;
2. скольжение при работе двигателя в холостую;

3. скольжение, при котором двигатель развивает критический, т.е. максимальный момент.

Ответ: 3

Multichoice

В каком соотношении находятся частота вращения магнитного поля n_1 асинхронного двигателя и частота вращения ротора n_2 ?

1. $n_1 = n_2$;
2. $n_1 > n_2$;
3. $n_1 < n_2$.

Ответ: 2

Multichoice

Как зависит частота тока ротора f_2 асинхронного двигателя от частоты сети f_1 и скольжения s ?

1. $f_2 = f_1$;
2. $f_2 = f_1 / s$;
3. $f_2 = f_1 s$.

Ответ: 3

Multichoice

Напряжение на зажимах асинхронного двигателя уменьшилось в два раза. Как изменится при этом его вращающий момент?

1. не изменится;
2. увеличится в два раза;
3. уменьшится в четыре раза;
4. увеличится в два раза;
5. увеличится в четыре раза.

Ответ: 3

Multichoice

Частота тока питающей сети равна 50 Гц. Ротор асинхронного двигателя вращается со скольжением, равным 2 %. Какова при этом частота тока в обмотке ротора?

1. 50 Гц;
2. 1 Гц;
3. 2 Гц.

Ответ: 2

Multichoice

Как зависит ЭДС ротора E_2 вращающегося асинхронного двигателя от скольжения?

1. не зависит от скольжения;
2. прямо пропорциональна скольжению;
3. обратно пропорциональна скольжению.

Ответ: 2

Multichoice

Как изменится максимальный момент M_{\max} и критическое скольжение $s_{\text{кр}}$ асинхронного двигателя при введении в цепь ротора дополнительного сопротивления?

1. M_{\max} и $s_{\text{кр}}$ увеличатся;
2. M_{\max} уменьшится, а $s_{\text{кр}}$ увеличатся;
3. M_{\max} не изменится, а $s_{\text{кр}}$ увеличатся.

Ответ: 3

Multichoice

Как изменится номинальная скорость вращения асинхронного двигателя при увеличении числа полюсов обмотки статора в два раза?

1. не изменится;
2. увеличится в два раза;
3. уменьшится в два раза.

Ответ: 3

Multichoice

Как можно плавно регулировать в широких пределах частоту вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?

1. изменением числа пар полюсов вращающего магнитного поля статора;
2. изменением сопротивления обмотки ротора;
3. изменением частоты питающего напряжения.

Ответ:3

Multichoice

Как зависит мощность электрических потерь в роторе асинхронного двигателя от скольжения

1. не зависит от скольжения;
2. прямо пропорциональна скольжению;
3. обратно пропорциональна скольжению.

Ответ: 3

Multichoice

Частота вращения асинхронного двигателя при увеличении механической нагрузки на валу:

1. уменьшится;
2. увеличится;
3. не изменится;
4. превысит частоту вращения поля.

Ответ: 1

Multichoice

Из какого материала не изготавливают обмотку асинхронного двигателя?

1. алюминий;
2. медь;
3. латунь;
4. электротехническая сталь.

Ответ: 4

Multichoice

Направление вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя зависит от:

1. порядка чередования фаз напряжения статора;
2. величины подводимого тока;
3. величины подводимого напряжения;
4. частоты питающей сети.

Ответ: 1

Multichoice

Для создания вращающегося магнитного поля статора асинхронного двигателя необходимы следующие условия:

1. пространственный сдвиг обмоток и включение их в цепь постоянного тока;
2. пространственный сдвиг обмоток и фазовый сдвиг токов в них;
3. наличие одной обмотки и включение ее в сеть однофазного переменного тока;
4. включение статора в сеть трехфазного тока, ротора – в цепь постоянного тока.

Ответ: 2

Multichoice

К асинхронным относятся двигатели, у которых:

1. скорость вращения ротора больше скорости вращения магнитного поля статора;
2. скорость вращения ротора равна скорости вращения магнитного поля статора;
3. скорость вращения ротора меньше скорости вращения магнитного поля статора;
4. скорость вращения ротора не зависит от скорости вращения магнитного поля статора.

Ответ: 3

Multichoice

Если асинхронный двигатель подключен к трехфазной сети частотой 50 Гц и вращается с частотой вращения 3000 об/мин, то он имеет количество полюсов:

1. два;
2. три;
3. пять;
4. шесть.

Ответ: 1

Multichoice

Если номинальная частота вращения асинхронного двигателя составляет $n_n = 720$ об/мин, то частота вращения магнитного поля статора составит:

1. 600 об/мин;
2. 750 об/мин;
3. 1500 об/мин;
4. 3000 об/мин.

Ответ: 2

Multichoice

Частота вращения магнитного поля статора асинхронной машины, работающей в генераторном режиме, и частота вращения ротора связаны соотношением:

1. $n_1 = n_2$;
2. $n_1 < n_2$;
3. $n_1 > n_2$;
4. $n_1 + n_2 = 0$;

Ответ: 2

Multichoice

В однофазном асинхронном двигателе последовательно с пусковой обмоткой включается конденсатор для:

1. создания постоянного поля;
2. устранения радиопомех;
3. создания пульсирующего поля;
4. создания вращающегося магнитного поля.

Ответ:4

Multichoice

Если номинальный момент асинхронного двигателя равен 40 Н·м, а перегрузочная способность двигателя равна 2, то максимальный момент, развиваемый двигателем, составит:

1. 40 Н·м;
2. 80 Н·м;
3. $40\sqrt{2}$ Н·м;
4. 20 Н·м.

Ответ: 2

Multichoice

Если ротор асинхронной машины вращается в направлении движения поля и под действием внешних причин частота вращения ротора становится больше частоты вращения магнитного поля статора, то машина работает в:

1. двигательном режиме;
2. генераторном режиме;
3. режиме электромагнитного торможения;
4. режиме динамического торможения.

Ответ: 2

Multichoice

Частота вращения ротора асинхронного двигателя об/мин вычисляется по формуле?

1. $n_2 = 60f/p \cdot (1-s)$;
2. $n_2 = 60f/p$;
3. $n_2 = 60f/s$;
4. $n_2 = 60\omega/p$.

Ответ: 1

Multichoice

Направление вращения магнитного поля статора можно изменить, если:

1. поменять местами две любые фазы;
2. поменять местами все три фазы;
3. одну из фаз отключить;
4. затормозить ротор.

Ответ: 1

Multichoice

Режиму холостого хода асинхронного двигателя соответствует точка, изображенная на механической характеристике под номером:

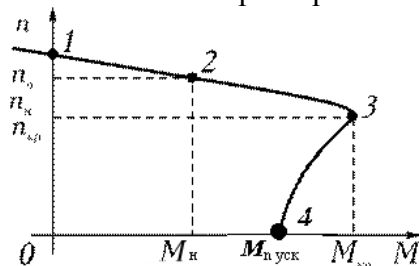


Рис. 7 1

1. 1;
2. 2;
3. 3;

4. 4.

Ответ: 1

Multichoice

Почему ротор асинхронного двигателя вращается со скоростью несколько меньшей скорости магнитного поля?

1. это конструктивная особенность асинхронных двигателей;
2. только в этом случае в обмотке ротора возникнут ЭДС и токи;
3. это обусловлено конфигурацией магнитных полей двигателя.

Ответ: 2

Multichoice

С какой целью попарно стержни ротора замкнуты на кольца?

1. что бы в них возник ток;
2. что бы увеличить мощность;
3. что бы обеспечить синхронизацию;

Ответ: 1

Multichoice

Почему в асинхронном однофазном двигателе необходима дополнительная обмотка?

1. в нем отсутствует первоначальный пусковой момент;
2. это увеличивает надежность;
3. это устраняет реакцию ротора.

Ответ: 1

Multichoice

Наиболее перспективным способом регулирования скорости вращения асинхронного двигателя является:

1. изменение числа пар полюсов двигателя;
2. применение пусковых реостатов;
3. регулирование частоты переменного тока.

Ответ: 3

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Все практические и лабораторные занятия проводятся в аудитория 1-31 с применением проектора, интерактивной доски, с выходом в интернет и локальную сеть университета.

Все лабораторные работы проводятся в компьютерном классе кафедры электро-снабжения сельского хозяйства (аудитория 1-31), оснащенные лабораторными стендами по дисциплине «электрические машины»

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает Вашу непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Вам необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического материала по рассматриваемым вопросам. Отдельно стоит отметить, что при подготовке к практическому занятию каждому обучающемуся нужно обязательно ознакомиться с Фондом оценочных средств и другими учебными материалами, размещенными в LMS Moodle по конкретной модульной единице (-ам). Также можно обращаться за помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Подготовка к самостоятельному изучению вопросов

Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при подготовке к практическим занятиям.

9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1 размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2 присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3 выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послушу:

2.1 надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1 возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	• в форме электронного документа;
С нарушением зрения	• в форме электронного документа
С нарушением опорно-двигательного аппарата	• в форме электронного документа

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

10. Образовательные технологии

Таблица 10

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1			
<i>Модульная единица 1.1</i> Машины постоянного тока: параметры и режимы работы, основные характеристики.	Практические занятия	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	38
	Л	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	12
<i>Модульная единица 1.2</i> Синхронные машины	Практические занятия	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	20
	Л	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	4
Модуль 2			
<i>Модульная единица 1.3</i> Трансформаторы: параметры и режимы работы, основные характеристики.	Практические занятия	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	30
	Л	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	10
<i>Модульная единица 1.4</i> Асинхронные машины: параметры и режимы работы, основные характеристики.	Практические занятия	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	24
	Л	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	28
Всего:			116

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	<i>Изменения</i>	Комментарии

Программу разработала:

Зубова Р. А., к.т.н., доцент

Рецензия на рабочую программу по дисциплине
«Электрические машины» 35.02.08
«Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования от 07.05.2014 № 457.

Рабочая программа составлена в соответствии с Рекомендациями по разработке рабочих программ.

Рабочая программа включает обязательные компоненты: структуру и содержание, контроль и оценку результатов освоения дисциплины. Содержание рабочей программы охватывает весь материал, необходимый для обучения студентов средних специальных учебных заведений.

Рабочая программа отражает место дисциплины в структуре ОПОП. Раскрываются основные цели и задачи изучаемой дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины. В структуре и содержании учебной дисциплины определены темы и количество часов на их изучение, указывается объем часов максимальной, обязательной аудиторной учебной нагрузки, самостоятельной работы обучающихся, перечислены виды обязательной аудиторной учебной нагрузки, самостоятельной работы и форма итоговой аттестации по дисциплине.

В результате изучения дисциплины «*Электрические машины*» обучающийся сможет применять полученные знания и умения в профессиональной деятельности.

Рабочая программа составлена квалифицированно, демонстрирует профессионализм и высокий уровень методической подготовки и может быть использована в образовательном процессе.

Рецензент:

Начальник службы электрических режимов ПО ЦУС филиала
ПАО «МРСК Сибири»
Красноярскэнерго

Тимофеев Г.С.

