

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 10.11.2023 12:55:42
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebeea849

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

Электрические машины

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) «Электроэнергетические системы и сети»

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

курс 3 семестр (ы) 5 - 6

г. Махачкала 20 19

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата) с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Электроэнергетические системы и сети».

Разработчик _____
подпись _____ Магомедов Т.Ю., ст. преподаватель каф. ЭЭиВИЭ
(ФИО уч. степень, уч. звание)
« 6 » 09 20 19 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры _____ ЭЭиВИЭ от
10.09.2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
подпись _____ Гамзатов Т.Г., к.э.н.
(ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 09 20 19 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета ФКТВТиЭ от
12.09.2019 года, протокол № _____.

Председатель Методической комиссии факультета ФКТВТиЭ
подпись _____ Исабекова Т.И., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)
« 12 » 09 20 19 г.

Декан факультета _____
подпись _____ Юсуфов Ш.А.
ФИО

Начальник УО _____
подпись _____ Магомаева Э.В.
ФИО

И.о. начальника УМУ _____
подпись _____ Гусейнов М.Р.
ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Электрические машины»

Цель изучения дисциплины состоит в формировании у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии, которая позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

Задачами дисциплины является:

- классифицировать электрические машины и описывать сущность происходящего в них электромеханического преобразования энергии;
- самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик электрических машин;
- проводить элементарные испытания электрических машин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре ОПОП бакалавриата настоящая дисциплина входит в обязательную часть учебного плана. Ее освоение дает базовые знания для изучения дисциплины «Технические средства диспетчерского и технологического управления». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Переходные процессы в электроэнергетике», «Электроэнергетика», «Автоматика в энергосистемах».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Электрические машины» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>Знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; методы применения знаний основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; методы демонстрации понимания принципа действия электронных устройств; методы анализа установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знания их режимов работы и характеристик; методы применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p> <p>Уметь: организовывать анализ и моделирование линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; организовывать расчет переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; организовывать применение знаний основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; организовывать демонстрации понимания принципа действия электронных устройств; организовывать анализ установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знания их режимов работы и характеристик; организовывать применение знаний функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p> <p>Владеть: навыками анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; навыками расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; навыками методы применения знаний основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами; навыками демонстрации понимания принципа действия электронных устройств; навыками анализа установившихся режимов работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знания их режимов работы и характеристик; навыками применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p>

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения		очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)		8 ЗЕТ / 288ч	8 ЗЕТ / 288ч
Лекции, час		51	13
Практические занятия, час		34	8
Лабораторные занятия, час		51	13
Самостоятельная работа, час		116	241
Курсовой проект (работа), РГР, семестр		-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)		Зачет (6 семестр)	4 часа на контроль (6 семестр)
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)		Экзамен (36 часов) (5 семестр)	9 часов на контроль (5 семестр)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма			Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция 1 ТЕМА: « <u>Электрические машины. Общие сведения</u> » 1. Основные законы ТОЭ, используемые при изучении дисциплины «Электрические машины» Общие сведения об электрических машинах.	2						
2	Лекция 2 ТЕМА: « <u>Электрические машины. Общие сведения</u> » 1. Преобразование энергии в электрических машинах Взаимосвязь между трансформаторами и электрическими машинами	2	2	4	1		3	16
3	Лекция 3 ТЕМА: « <u>Общие сведения о трансформаторах</u> » 1. Классификация Устройство	2			1		3	16

4	<p>Лекция 4 ТЕМА: «Общие сведения о трансформаторах» 1. Принцип действия Основные параметры</p>	2	2	4	3				
5	<p>Лекция 5 ТЕМА: «Режимы работы трансформатора». 1. Рабочий режим Режим и опыт х.х.</p>	2			3				
6	<p>Лекция 6 ТЕМА: «Режимы работы трансформатора». 1. Режим и опыт к.з. 2. Потери в трансформаторе, методы их определения КПД</p>	2	2	4	3	1		1	16
7	<p>Лекция 7 ТЕМА: «Трехфазные трансформаторы». 1. Способы изготовления 2. Основные параметры 3. Параллельная работа трехфазных трансформаторов</p>	2			3				8
8	<p>Лекция 8 ТЕМА: «Специальные трансформаторы» 1. Автотрансформатор Многообмоточные трансформаторы</p>	2	2	4	3	1		1	8
9	<p>Лекция 9 ТЕМА: «Специальные трансформаторы» 1. Измерительные трансформаторы (ТТ и ТН) Сварочные трансформаторы</p>	2			3			1	8
10	<p>Лекция 10 ТЕМА: «Машины переменного тока» 1. Вращающееся магнитное поле 2. Устройство и принцип действия машины переменного тока Классификация машин переменного тока</p>	2	2	4	4				8
11	<p>Лекция 11 ТЕМА: «Асинхронные машины» 1. Устройство</p>	2			4	1		1	8

12	Принцип действия Лекция 12 ТЕМА: « <u>Асинхронные машины</u> » 1. Скользящие Режимы работы	2	2	4	4	4	1	8
13	Лекция 13 ТЕМА: « <u>Перенапряжения в трансформаторах</u> » 1. Электромагнитный момент и механические характеристики Рабочие характеристики	2	2	4	4	4	1	8
14	Лекция 14 ТЕМА: « <u>Параметры АД</u> » 1. Методы регулирования частоты вращения 2. Потери в АД. Энергетическая диаграмма КПД	2	2	4	4	4	1	4
15	Лекция 15 ТЕМА: « <u>Синхронные машины переменного тока</u> » 1. Устройство Принцип действия	2	2	4	4	4	1	4
16	Лекция 16 ТЕМА: « <u>Синхронные машины переменного тока</u> » 1. Режимы работы СМ Возбуждение СМ	2	2	4	4	4	1	4
17	Лекция 17 ТЕМА: « <u>Синхронные машины переменного тока</u> » 1. Потери и КПД Формы текущего контроля успеваемости (5 семестр)	2	1	2	4	4	1	4
		Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-9 тема Экзамен – 1 ЗЕТ (36часов)		Входная контрольная работа; Контрольная работа		9 часов на контроль		
		34	17	34	59	9	4	120
1	Лекция 1	2	2	6	1	1	1	14
		Итого (5 семестр)						

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия (5 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
	2	3	4	5	6
1	Лекция №1,2	Лабораторная работа №1. Исследование силового двухобмоточного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания	4	1	1,2,3,4,5
2	Лекция №3,4	Лабораторная работа №2. Опытное определение групп соединения трехфазного двухобмоточного трансформатора	4	1	1,2,3,4,5
3	Лекция №5,6	Лабораторная работа №3. Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки	4	1	1,2,3,4,5
4	Лекция №7,8	Лабораторная работа №4. Исследование способов пуска трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором	4	1	1,2,3,4,5
5	Лекция №9,10	Лабораторная работа №5. Исследование трехфазного асинхронного двигателя в однофазном и конденсаторном режимах	4	1	1,2,3,4,5
6	Лекция №11,12	Лабораторная работа №6. Исследование синхронного генератора	4	1	1,2,3,4,5
7	Лекция №13,14	Лабораторная работа №7. Исследование работы синхронного генератора при подключении к системе большой мощности	4	1	1,2,3,4,5
8	Лекция №15,16	Лабораторная работа №8. Исследование синхронного двигателя	4	1	1,2,3,4,5
9	Лекция №17	Лабораторная работа №9 Исследование параметров СД. Защита работ.	2	1	1,2,3,4,5
Итого за 5 семестр			34	9	
№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия (6 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6

1	Лекция №1,2	Лабораторная работа №1. Исследование машин переменного тока специального назначения	4	1	1,2,3,4,5
2	Лекция №3,4	Лабораторная работа №2. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения.	4	1	1,2,3,4,5
3	Лекция №5,6	Лабораторная работа №3. Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения.	4	1	1,2,3,4,5
4	Лекция №7,8	Лабораторная работа №4. Исследование двигателя постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.	4	1	1,2,3,4,5
5	Лекция №9	Лабораторная работа №5. Исследование двигателя постоянного тока	1	1	1,2,3,4,5
Итого за 6 семестр			17	4	
Всего			51	13	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения (5 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	3			6	
1	Тема №1. Преобразование энергии в электрических машинах	4	5		7
2	Тема №2. Принцип действия однофазного трансформатора	2	8	1,2,3,4	Тестирование
3	Тема №3. Уравнения, схема замещения и векторная диаграмма реального однофазного трансформатора	2		1,2,3,4	Реферат, устный опрос
4	Тема №4. Режим и опыт холостого хода. Режим и опыт короткого замыкания	2	8	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
5	Тема №5. КПД трансформатора. Максимальный КПД	2		1,2,3,4	Реферат, устный опрос
6	Тема №6. Группы соединения обмоток трансформатора	2	8	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
7	Тема №7. Включение трансформаторов на параллельную работу	2		1,2,3,4	Реферат, устный опрос
8	Тема №8. Трансформаторы специального назначения	2	12	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
9	Тема №9. Многополюсное вращающееся магнитное поле	2		1,2,3,4	Реферат, устный опрос
10	Тема №10. Принцип работы асинхронной машины	2	8	1,2,3,4	Реферат, устный опрос

11	Тема №11. Рабочее вращающееся магнитное поле АД. Режимы работы АД	2	1,2,3,4	Реферат, устный опрос	
12	Тема №12. Комплексная мощность трехфазного АД	2	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос	
13	Тема №13. Условие устойчивой работы АД	2	1,2,3,4	Тестирование	
14	Тема №14. Универсальная характеристика асинхронной машины	2	1,2,3,4	Реферат, устный опрос	
15	Тема №15. Методы улучшения пускового режима АД	2	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос	
16	Тема №16. Методы регулирования частоты вращения АД	2	1,2,3,4	Тестирование	
17	Тема №17. Однофазные двигатели	2	1,2,3,4	Реферат, устный опрос	
18	Тема №18. Асинхронные машины специального назначения	2	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос	
19	Тема №19. Режимы работы синхронной машины	2	1,2,3,4	Реферат, устный опрос	
20	Тема №20. Турбогенераторы и гидрогенераторы	2	1,2,3,4	Реферат, устный опрос	
21	Тема №21. Подключение СГ к электрической системе большой мощности	2	1,2,3,4	Реферат, устный опрос	
22	Тема №22. Характеристики синхронного генератора	2	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос	
23	Тема №23. Включение СГ на параллельную работу с системой	2	1,2,3,4	Тестирование	
24	Тема №24. U-образная характеристика синхронного двигателя	2	1,2,3,4	Реферат, устный опрос	
25	Тема №25. Проблема пуска синхронного двигателя	2	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос	
26	Тема №26. Синхронные компенсаторы	2	1,2,3,4	Реферат, устный опрос	
27	Тема №27. Устройство машины постоянного тока	2	1,2,3,4	Реферат, устный опрос	
28	Тема №28. Режимы работы машины постоянного тока	4	1,2,3,4	Реферат, устный опрос	
	Итого за 5 семестр	3	1,2,3,4	Тестирование, устный опрос	
		59	120		
№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения (6 семестр)	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1		Очно	Заочно		
1	Тема №1. Способы возбуждения главного магнитного поля МПТ	4	5	6	7
2	Тема №2. Выпрямление ЭДС в простейшем генераторе постоянного тока	4	22	1,2,3,4	Тестирование
3	Тема №3. ЭДС, индуктируемая в обмотке якоря	4	22	1,2,3,4	Реферат, устный опрос
				1,2,3,4	Тестирование, устный опрос

4	Тема №4. Компенсация реакции якоря	4				
5	Тема №5. Процесс коммутации	5			1,2,3,4	Реферат, устный опрос
6	Тема №6. ГПТ независимого возбуждения	6	22		1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
7	Тема №7. Параллельная работа ГПТ с параллельным возбуждением	6			1,2,3,4	Реферат, устный опрос
8	Тема № 8. ГПТ с последовательным и смешанным возбуждением	6	33		1,2,3,4	Тестирование, устный опрос
9	Тема №9. Основные свойства ДПТ	6			1,2,3,4	Реферат, устный опрос
10	Тема №10. Классификация ДПТ	6			1,2,3,4	Реферат, устный опрос
11	Тема №11. Специальные типы машин постоянного тока	6	22		1,2,3,4	Тестирование
	Итого за 6 семестр	57	121			Реферат, устный опрос
	Всего	116	221			

5. Образовательные технологии

При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS Power Point. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой.

6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).
Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

Зав. библиотекой

М.А. Алеева

(подпись)

(ФИО)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания
1	2	3	4	5
1	лк, лб	Конструкция асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором: учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы по дисциплине "Электрические машины и электропривод" для студентов дневной и заочной форм обучения	Авилов В. Д., Серкова Л. Е., Третьяков Е. А.	Омский государственный университет путей сообщения, 2019. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165618
2	лк, лб	Электрические машины: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направлений подготовки	Безик В. А., Башлыков В. А.,	Брянский государственный аграрный университет, 2019. — 57 с. — Текст : электронный // Лань :

		13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 35.03.06 Агроинженерия	Ковалев В. В.	электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171982
3	лк, лб	Электрические машины: Учебное пособие для бакалавров и магистров, обучающихся по направлениям подготовки 13.03.02 и 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»	Ковалев В. З., Щербаков А. Г.	Югорский государственный университет, 2018. — 286 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148998
4	лк, лб	Электрические машины: Учебное пособие	Коновалов Ю. В., Арсентьев О. В.	Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2018. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164005

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315 и №322 с использованием стендов-моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования «Электрические машины» ЭЭ1 – СНЗ А К – С – К, ЭССЭОНР.001 РЭ (1091.2).

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающимися с ОВЗ.

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.;

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭЭиВИЭ от 5.09.2020г. года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой ЭЭиВИЭ
(название кафедры)


(подпись, дата)

Гамзатов Т.Г., к.э.н.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета КТВТиЭ


(подпись, дата)

Юсуфов Ш.А.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе


Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.;

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭЭиВИЭ от 4.09.2021г. года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой ЭЭиВИЭ
(название кафедры)


(подпись, дата)

Гамзатов Т.Г., к.э.н.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан факультета КТВТиЭ


(подпись, дата)

Юсуфов Ш.А.
(ФИО, уч. степень, уч. звание)