

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01 Специальные электромеханические
преобразователи в регулируемом электроприводе

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.03.02.32 Электротехника

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина “Специальные электромеханические преобразователи в регулируемом электроприводе” имеет целью получение студентами знаний основ теории электромеханического преобразования энергии и физических основ работы специальных электромеханических преобразователей (электрических машин) в регулируемом электроприводе; видов специальных электрических машин и их основных характеристик; эксплуатационных требований к различным видам электрических машин; умений применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, владений методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях;

Дисциплина «Специальные электромеханические преобразователи в регулируемом электроприводе» является своего рода продолжением базовой дисциплины “Электрические машины ” и необходима для изучения студентами специальных дисциплин: “Электрический привод”, “Системы управления электроприводами”, “Электроснабжение промышленных предприятий”, “Электрическая часть станций и подстанций”, “Электропривод собственных нужд электрических станций”, “Переходные процессы” и др.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- знать виды, назначение, принцип действия специальных электрических машин; основные стандарты, терминологию, специальных электрических машин, методы их расчета, пусковые, рабочие, регулировочные и энергетические характеристики и методы их определения; выполнять проектно-конструкторские работы по созданию и внедрению специальных электрических машин в регулируемом электроприводе; выполнять монтаж, наладку, техническое обслуживание и эффективную эксплуатацию специальных электрических машин в конкретных технологических условиях; владеть навыками проведения испытаний их для определения параметров и характеристик.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-2: Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	
ПК-2.5: Умеет оценивать техническое состояние электротехнического оборудования для поддержания и	Современное электротехническое оборудование для поддержания и восстановления работоспособности Планировать, проводить и оценивать техническое состояние электротехнического оборудования для поддержания и восстановления работоспособности

восстановления работоспособности объекта ПД	Навыками анализа полученных результатов для поддержания и восстановления работоспособности
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1: Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи	<p>Методы проведения научн-оисследовательских работ, необходимых для решения инженерных, аналитических и управленческих задач в области электропривода и автоматики</p> <p>Проводить научно-исследовательские работы, необходимые для решения задач развития систем электроснабжения, энергосбережения и энергоэффективности в электроэнергетических системах</p> <p>Навыками проведения эксперимента с учетом выбора оптимальных методик и оборудования для исследований.</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. 0. Введение Общие вопросы и физические законы электромеханического преобразования энергии									
	1. Введение. Общие вопросы и физические законы электромеханического преобразования энергии	1							
	2.							6	
2. 1. Машины постоянного тока. Магнитное поле МПТ при нагрузке (реакция якоря). Схемы возбуждения МПТ.									
	1. Устройство и принцип действия машин постоянного тока (МПТ) (1 часа).			1					
	2. Устройство и принцип действия МПТ Реакция якоря в МПТ. Схемы независимого, параллельного, последовательного, смешанного возбуждения МПТ. Принцип обратимости МПТ. Энергетическая диаграмма двигателя постоянного тока. Уравнения напряжения; скоростной и механической характеристик; моментов, действующих на якорь ДПТ.	1							
	3. Лабораторная работа №1 Исследование двигателя постоянного тока					4			

4.							6	
3. 2. Устройство и принцип действия, мощности и моменты асинхронной машины. Регулирование скорости вращения АД								
1. Общие вопросы теории электрических машин переменного тока Устройство и принцип действия асинхронной машины (АМ). Уравнения напряжений обмоток АМ. Механическая характеристика АД. Механические характеристики АД при разных способах регулирования скорости.	1							
2. Лабораторная работ №2 Исследование механических характеристик АД					4			
3.							6	
4. Устройство и принцип действия АМ, регулирование скорости (2 часа).			2					
4. 3. Синхронные машины. Общие сведения								
1. Устройство и Принцип действия синхронного генератора. Принцип действия синхронного двигателя. Способы возбуждения синхронных машин.	1							
2. Лабораторная работа №3 Принцип действия синхронного генератора.					4			
3. Устройство явно- и неявнополюсных СМ Системы возбуждения СМ (1 час).			1					
4.							5	
5. 4. Специальные МПТ. Бесконтактные двигатели постоянного тока								

1. Область применения и особенности кол-лекторных двигателей. Коллекторные двигатели переменного и постоянного тока. Универсальные коллекторные двигатели. Особенности конструкции. Высокомомментные двигатели. Бесконтактные (вентильные) двигатели постоянного тока. Устройство и принцип действия. Особенности рабочего процесса и конструкции бесконтактного (вентильного) двигателя.	2							
2. Лабораторная работв №4 Универсальные коллекторные двигатели. Особенности конструкции.					4			
3. Основные схемы управления вентильными двигателями.			2					
4.							8	
6. 5. Исполнительные двигатели. Тахогенераторы								
1. Исполнительные двигатели. Тахогенераторы	1,5							
2. Лабораторная работв №5 Тахогенераторы.					4			
3. Исполнительные двигатели постоянного тока. Способы управления, особенности конструкции. Тахогенераторы, особенности			1					
4.							6	
7. 6. Однофазные АД (ОАД). Зависимость момента от скольжения. Пуск ОАД. ОАД с пусковой обмоткой, конденсаторные, с								
1. Принцип действия и способы пуска однофазного асинхронного двигателя. Универсальные асинхронные двигатели	1,5							
2. Лабораторная работв №6 Способы пуска однофазного асинхронного двигателя.					4			

3. Способы пуска однофазных двигателей. Особенности их механических характеристик			2					
4.							6	
8. 7. Управляемые (исполнительные) АД. АД с полым, массивным ротором								
1. Управляемые асинхронные двигатели. Способы управления управляемыми двигателями, особенности конструкции	2							
2. Лабораторная работ №7 Способы управления управляемыми двигателями.					3			
3. Основные характеристики асинхронных исполнительных двигателей. Особенности конструкции			1					
4.							7	
9. 8. Сельсины. Вращающиеся трансформаторы. Основные схемы включения.								
1. Конструкция и классификация сельсинов. Индикаторный и трансформаторный режимы сельсинов. Дифференциальный сельсин. Режимы работы и устройство ВТ. Синусно-косинусный трансформатор. Линейный и масштабный трансформаторы; трансформатор-построитель.	3							
2. Лабораторная работа №8 Режимы работы и устройство синусно-косинусного трансформатора.					3			
3. Основные схемы управления сельсинов. Режимы работы вращающихся трансформаторов.			3					
4.							6	
10. 9. Синхронные реактивные двигатели, двигатели с постоянными магнитами, гистерезисные.								
1. Синхронные реактивные и гистерезисные двигатели и двигатели с постоянными магнитами	2							

2. Лабораторная работа № 9 Синхронные реактивные и гистерезисные двигатели и двигатели с постоянными магнитами					3			
3. Особенности конструкции и характеристик синхронных микродвигателей (с постоянными магнитами на роторе, реактивными, гистерезисными).			3					
4.							8	
11. 10. Индукторные СМ. Шаговые двигатели, режимы работы, основные характеристики.								
1. Индукторные СМ. Шаговые двигатели, режимы работы, основные характеристики.	2							
2. Лабораторная работа № 10 Шаговые двигатели.					3			
3. Тихоходные (индукторные) синхронные двигатели. Двигатели двойного питания. Шаговые двигатели: основные режимы работы, характеристики			2					
4.							8	
Всего	18		18		36		72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кацман М. М. Электрические машины: учебник для студентов сред. проф. образования(Москва: Академия).
2. Встовский А. Л. Электрические машины: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника"(Красноярск: СФУ).
3. Поляков А. Е., Чесноков А. В., Филимонова Е. М. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по дисциплине "Электротехника"(Москва: Форум).
4. Силин Л. Ф., Встовский С. А., Полошков Н. Е. Испытания трансформаторов: лаб. практикум [для бакалавров напр. 140400 «Энергетика и электротехника»](Красноярск: СФУ).
5. Силин Л. Ф., Полошков Н. Е. Электрические машины. Машины постоянного тока: сборник задач для студентов направления подготовки бакалавров 140400 "Энергетика и электротехника"(Красноярск: СФУ).
6. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: учебник для вузов.; допущено МО и науки РФ(СПб.: Питер).
7. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Машины переменного тока: учебник для вузов.; допущено МО и науки РФ(СПб.: Питер).
8. Встовский А. Л., Встовский С. А., Бычков В. М., Федий К. С., Полошков Н. Е., Силин Л. Ф. Электрические машины: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
9. Встовский А. Л., Встовский С. А., Федий К. С. Машины постоянного тока и трансформаторы: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 140400 «Энергетика и электротехника»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. табличный процессор Excel Microsoft Office;
2. • графические редакторы Microsoft Visio и Microsoft Paint;
3. • математический пакеты MathCAD и MatLab.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов.

2. Сайт научной библиотеки СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/> предоставляет поиск необходимой учебной, периодической и другой литературы в электронных каталогах библиотеки СФУ и библиотек-партнёров.
3. При использовании электронных изданий во время самостоятельной подготовки обучающийся обеспечен рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая возможность вы-хода в Интернет и электронную библиотеку университета. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожар-ным правилам и нормам.
4. Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями должен осуществляться с соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области интеллектуальной соб-ственности. Для обучающихся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данным, информационным справочным и поисковым системам.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Проведение практических работ по дисциплине “Специальные электромеханические преобразователи в регулируемом электроприводе” осуществляется в лаборатории электромеханики, где расположены разобранные машины.

При проведении лекционных занятий по дисциплине используется комплект демонстрационных презентаций по курсу “Специальные электромеханические преобразователи в регулируемом электроприводе”.