

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

Б1.В.ДВ.03.01 Источники питания ЭТУС

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.04.02.07 Электротехнологии в металлургии

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.ф-м.н., доцент, Паршин А.М.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины является получение магистрантом знаний, о процессах преобразования электрической энергии для достижения определенного технологического эффекта, реализующегося с использованием источников питания, о принципах действия, конструкциях, схемах электропитания и управления, умений и навыков при создании, эксплуатации и ремонте электрооборудования электротехнологических установок.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является приобретение магистрантом знаний, умений и навыков, необходимых для проектно-конструкторской деятельности, способности решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач; прогнозирование надежности разрабатываемых схем и их элементов с учетом технологии производства.

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-4: Способен разрабатывать проекты автоматизированных систем управления технологическими процессами, включающими электротехнологии	
ПК-4.1: Разрабатывает концепцию автоматизированной системы управления электротехнологическими процессами	требования нормативных документов к устройству автоматизированной системы управлением технологическими процессами применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом разработкой частных технических заданий на проектирование отдельных частей автоматизированной системы управления технологическим процессом
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.	проблемы практического применения источников питания ЭТУС осуществлять критический анализ проблемных ситуаций применением системного подхода к анализу источников питания

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:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	
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. Элементная база силовой электроники									
	1. Диоды. Тиристоры. Структура, обозначение и технические характеристики. Область применения.	1							
	2. Транзисторы. Биполярные и полевые транзисторы. Силовые модули. Структура, обозначение и технические характеристики. Область применения.	1							
	3. Микропроцессоры. Структура, свойства и программирование микропроцессоров. Программируемые логические интегральные схемы. Практическое использование.	1							
	4. Расчет h-параметров биполярных транзисторов. Расчет электрических параметров и тепловых потерь IGBT модулей. Расчет тепловых характеристик охладителя. Электрический расчет выпрямителя.			4					
	5. Изучение лекционного материала. Проведение расчетов.							20	

2. Источники питания переменного тока промышленной частоты								
1. Блок-схема источника питания ЭТУС. Схемы питания с использованием тиристоров и симисторов. Схемы подключения нагрузки.	2							
2. Определение характеристик источников питания при различных вариантах включения нагрузки.			2					
3. Выбор элементов и анализ характеристик источников питания.							20	
4. Системы управления тиристорами и симисторами. Временные диаграммы. Использование микроконтроллеров.	2							
3. Источники питания постоянного тока								
1. Блок-схемы питания ЭТУС. Схемы питания с использованием тиристоров, транзисторов и транзисторных модулей.	2							
2. Системы управления с использованием горизонтального и вертикального методов. Временные диаграммы.	2							
3. Расчет IGBT модуля. Определение электрических параметров и тепловых потерь, расчет и выбор охладителя. Расчет выпрямителя.			4					
4. Изучение лекционного материала. Проведение расчетов.							20	
4. Преобразователи частоты								
1. Блок-схема типичного преобразователя частоты, силовая часть. Схемы преобразователей частоты с чоппером, с инверторами на тиристорах и транзисторах.	1							

2. Системы управления. Блок-схема. Временные диаграммы управляющих импульсов. Принцип и временная диаграмма с применением ШИМ. Использование аналоговых и цифровых компараторов для системы управления. Анализ работы АЦП в компараторах.	2							
3. Драйверы и системы защиты транзисторных модулей. Параметры IGBT модулей. Схемы драйверов. Схемы защиты IGBT модулей от перенапряжений и токов короткого замыкания.	2							
4. Выбор полупроводниковых элементов для компоновки источника питания на основе выпрямитель-инвертор. Согласование характеристик источника питания и нагрузки.			4					
5. Изучение лекционного материала. Выбор элементов и анализ характеристик источников питания.							24	
5. Моделирование систем управления в MATLAB								
1. Работа в программной среде MATLAB. Построение электрических схем с использованием пакета Simulink. Исследование систем управления с применением модулей из библиотек Simulink.	2							
2. Определение характеристик системы импульсно-фазового управления тиристорами.			2					
3. Определение характеристик системы управления с широтно-импульсной модуляцией транзисторами.			2					
4. Овладение навыками компьютерного моделирования. Проведение анализа систем управления с использованием виртуальных приборов.							24	
5.								

Bcero	18		18				108	
-------	----	--	----	--	--	--	-----	--

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Милютин В. С., Шалимов М. П., Шанчуров С. М. Источники питания для сварки: учебник для студентов вузов(Москва: Айрис-Пресс).
2. Маниктала С., Авраменко Ю. Ф. Импульсные источники питания от А до Z: пер. с англ.(Киев: МК-Пресс).
3. Мэк Р. Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению: пер. с англ.(Москва: Додэка-XXI).
4. Бааке Э., Барглик Д., Долега Д., Лупи С., Наке Б., Павлов С., Плешивцева Ю. Э., Форцан М., Якович А. Источники питания. Математическое моделирование и оптимизация. Интенсивный курс Основы II(Санкт-Петербург: СПбГЭТУ ЛЭТИ).
5. Вакуленко В. М., Иванов Л. П. Источники питания лазеров(Москва: Советское радио).
6. Булатов О. Г., Царенко А. И., Поляков В. Д. Тиристорно-конденсаторные источники питания для электротехнологии(Москва: Энергоатомиздат).
7. Шрайбер Г. 300 схем источников питания. Выпрямители. Импульсные источники питания. Линейные стабилизаторы и преобразователи (Москва: ДМК Пресс).
8. Васильев А. С., Конрад Г., Дзалиев С. В. Источники питания высокочастотных электротермических установок: монография (Новосибирск: Изд-во НГТУ).
9. Абубакиров Б. А., Авдеева А. А., Гуревич М. Л., Насонов В. С. Справочник по радиоизмерительным приборам: Т. 1. Измерение напряжений, параметров элементов и цепей. Источники питания (Москва: Советское радио).
10. Варламов В.Р. Современные источники питания: Справочник: [справ. изд.](Москва: ДМК Пресс).
11. Паршин А. М., Первухин М. В., Тимофеев В. Н. Источники питания электротехнологических установок: учебное пособие по направлению подготовки бакалавров (140400.62) "Электроэнергетика 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. Предполагается использование компьютерных программ, таких как Mathcad, Ansys.

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

1. Индивидуальный неограниченный доступ к электронно-образовательной системе СФУ - <http://edu.sfu-kras.ru/node/580>.

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)

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие компьютерного класса и учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и видеоматериалов.