

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра электротехники (Э_ПИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра электротехники (Э_ПИ)

наименование кафедры

Д.т.н., проф. Тимофеев В.Н.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ЭТУС**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Источники питания ЭТУС

Направление подготовки /
специальность 13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника

Направленность
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Программу
составили

к.ф-м.н., доцент, Паршин А.М.

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

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

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Основой для изучения дисциплины «Источники питания ЭТУС» являются дисциплины

Электротехнологии в металлургии

Компьютерные, сетевые и информационные технологии

Дополнительные главы математики

Математическое моделирование ЭТУиС

1.5 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)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	3 (108)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Элементная база силовой электроники	3	4	0	20	ПК-4.1 УК-1.1
2	Источники питания переменного тока промышленной частоты	4	2	0	20	ПК-4.1 УК-1.1
3	Источники питания постоянного тока	4	4	0	20	ПК-4.1 УК-1.1
4	Преобразователи частоты	5	4	0	24	ПК-4.1 УК-1.1
5	Моделирование систем управления в MATLAB	2	4	0	24	ПК-4.1 УК-1.1
Всего		18	18	0	108	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ разделы дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Диоды. Тиристоры. Структура, обозначение и технические характеристики. Область применения.	1	0	0

2	1	Транзисторы. Биполярные и полевые транзисторы. Силовые модули. Структура, обозначение и технические характеристики. Область применения.	1	0	0
3	1	Микропроцессоры. Структура, свойства и программирование микропроцессоров. Программируемые логические интегральные схемы. Практическое использование.	1	0	0
4	2	Блок-схема источника питания ЭТУС. Схемы питания с использованием тиристоров и симисторов. Схемы подключения нагрузки.	2	0	0
5	2	Системы управления тиристорами и симисторами. Временные диаграммы. Использование микроконтроллеров.	2	0	0
6	3	Блок-схемы питания ЭТУС. Схемы питания с использованием тиристоров, транзисторов и транзисторных модулей.	2	0	0
7	3	Системы управления с использованием горизонтального и вертикального методов. Временные диаграммы.	2	0	0
8	4	Блок-схема типичного преобразователя частоты, силовая часть. Схемы преобразователей частоты с чоппером, с инверторами на тиристорах и транзисторах.	1	0	0

9	4	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	0	0
10	4	Драйверы и системы защиты транзисторных модулей. Параметры IGBT модулей. Схемы драйверов. Схемы защиты IGBT модулей от перенапряжений и токов короткого замыкания.	2	0	0
11	5	Работа в программной среде MATLAB. Построение электрических схем с использованием пакета Simulink. Исследование систем управления с применением модулей из библиотек Simulink.	2	0	0
Итого			12	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Расчет h-параметров биполярных транзисторов. Расчет электрических параметров и тепловых потерь IGBT модулей. Расчет тепловых характеристик охладителя. Электрический расчет выпрямителя.	4	0	0

2	2	Определение характеристик источников питания при различных вариантах включения нагрузки.	2	0	0
3	3	Расчет IGBT модуля. Определение электрических параметров и тепловых потерь, расчет и выбор охладителя. Расчет выпрямителя.	4	0	0
4	4	Выбор полупроводниковых элементов для компоновки источника питания на основе выпрямитель-инвертор. Согласование характеристик источника питания и нагрузки.	4	0	0
5	5	Определение характеристик системы импульсно-фазового управления тиристорами.	2	0	0
6	5	Определение характеристик системы управления с широтно-импульсной модуляцией транзисторами.	2	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 1976

Л1.2	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, 2015
------	--	---	--------------------------

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Милютин В. С., Шалимов М. П., Шанчуров С. М.	Источники питания для сварки: учебник для студентов вузов	Москва: Айрис- Пресс, 2007
Л1.2	Маниктала С., Авраменко Ю. Ф.	Импульсные источники питания от А до Z: пер. с англ.	Киев: МК-Пресс, 2008
Л1.3	Мэк Р.	Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению: пер. с англ.	Москва: Додэка- XXI, 2008
Л1.4	Бааке Э., Барглик Д., Долега Д., Луци 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, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Вакуленко В. М., Иванов Л. П.	Источники питания лазеров	Москва: Советское радио, 1980
Л2.2	Булатов О. Г., Царенко А. И., Поляков В. Д.	Тиристорно-конденсаторные источники питания для электротехнологии	Москва: Энергоатомиздат, 1989
Л2.3	Шрайбер Г.	300 схем источников питания. Выпрямители. Импульсные источники питания. Линейные стабилизаторы и преобразователи	Москва: ДМК Пресс, 2001

Л2.4	Васильев А. С., Конрад Г., Дзлийев С. В.	Источники питания высокочастотных электротермических установок: монография	Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	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, 1976
ЛЗ.2	Варламов В.Р.	Современные источники питания: Справочник: [справ. изд.]	Москва: ДМК Пресс, 2001
ЛЗ.3	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, 2015

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Для лекций данной дисциплины могут быть подготовлены слайды для презентации курса, которые используются для систематизации и наглядного представления структуры дисциплины. Контрольно-измерительные материалы по дисциплине предназначены для проведения самоконтроля, промежуточного контроля и итоговой аттестации. Для самоконтроля предлагаются контрольные вопросы, представленные в конспекте лекций после каждой темы. Промежуточный контроль проводится после изучения ключевых тем устным опросом.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Предполагается использование компьютерных программ, таких как Mathcad, Ansys.
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

10 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.