

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

Б1.В.ДВ.07.02 Электротермические процессы

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

2022

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Михайлов Дмитрий Александрович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление с физическими явлениями, происходящими при протекании электротермических процессов, с ролью электротермических процессов в современных промышленных технологиях, с назначением и конструктивными особенностями устройств, реализующих различные принципы электротермических процессов, с методами и приемами измерения параметров электротермических устройств и температурных полей как нагреваемого тела, так и печного пространства.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров теоретических знаний в области электротермических процессов и устройств, освоение методов теплового расчета электротермических установок, методов электрического расчета электротермических установок, конструкторской проработке и проектированию электротермических устройств.

### 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
<b>ПК-2: Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</b>	
ПК-2.8: Знает основы теплотехники	Методы разработки обобщенных вариантов решения проблемы, анализ вариантов, прогнозирование последствий, отыскание компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирования реализации проекта  Оценивать режимы эксплуатации электротермических устройств и использовать навыки определения неисправностей Методикой выбора компромиссных решений при критических режимах эксплуатации электротермического оборудования

### 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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
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
<b>1. Раздел 1. Основы применения электротермических процессов и установок</b>									
	1. Электротермическое оборудование (ЭТО). Область применения и классификация	2							
	2. Основы теплопередачи в электротермических установках. Материалы, применяемые в электротермии	2							
	3. Теплопроводность в стационарном режиме с внутренними источниками теплоты.	2							
	4. Конвективный теплообмен. Основные положения.	2							
	5. Выдача исходных данных для выполнения расчетно-графического задания (РГЗ), разработка индивидуальных планов для реализации РГЗ			2					
	6. Выполнения тепловых расчетов ЭТП. "Стационарная теплопередача. Задача 1"			2					
	7. Лабораторная 1. Ознакомление с лабораторией физического моделирования МГД-устройств					2			

8. Основы применения электротермических процессов и установок								9	
<b>2. Раздел 2. Электрические печи сопротивления</b>									
1. Область применения и классификация ЭПС. Основные параметры и режимы работы.	3								
2. Выполнения тепловых расчетов ЭТП. "Индукционно-резистивный нагрев. Задача 2. ч.1"			2						
3. Лабораторная 2. Расчет температурного поля футеровки боковой стенки электрической печи сопротивления						2			
4. Выполнения тепловых расчетов ЭТП. "Индукционно-резистивный нагрев. Задача 2. ч.2"			2						
5. Лабораторная 3. Моделирование электрических потерь в стали статора асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором						2			
6. Тепловой и электрический расчеты электрических печей сопротивления.	3								
7. Проектирование электрических печей сопротивления.	3								
8. Бытовые электронагревательные приборы	2								
9. Электрические печи сопротивления								8	
<b>3. Раздел 3. Теоретические основы плавки алюминия и его сплавов.</b>									
1. Физические и химические свойства расплавленного алюминия и его сплавов	2								
2. Теплофизические процессы при плавке алюминиевых сплавов.	2								
3. Физико-химические процессы при плавке алюминиевых сплавов.	2								

4. Закономерности модифицирования и рафинирования алюминиевых сплавов.	3							
5. Выполнения тепловых и электрических расчетов ЭТП. "Индукционный нагрев и стационарная теплопередача. Задача 3"			2					
6. Выполнения тепловых и электрических расчетов ЭТП. "Стационарная теплопередача и нагрузка. Задача 4"			2					
7. Выполнения тепловых и электрических расчетов ЭТП. "Нестационарная теплопередача и охлаждение. Задача 5"			2					
8. Лабораторная 4. Моделирование температурного поля асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором					2			
9. Лабораторная 5. Исследование установки электрошлакового переплава					2			
10. Лабораторная 6. Исследование установки сквозного индукционного нагрева					2			
11. Установки индукционного нагрева							8	
<b>4. Раздел 4. Дуговые печи</b>								
1. Область применения и особенности технологических процессов	2							
2. Расчет и проектирование дуговых печей	2							
3. Защита расчетно-графического задания (РГЗ)			2					
4. Защита Лабораторных работ №1 и №2					2			
5. Дуговые печи							5	
<b>5. Раздел 5. Электротермическое оборудование для специальных технологических процессов</b>								
1. Плазменные нагревательные устройства	1							

2. Электронно-лучевые печи	1							
3. Печи электрошлакового переплава	1							
4. Бытовые электронагревательные приборы	1							
5. Защита расчетно-графического задания (РГЗ)			1					
6. Выполнения тепловых расчетов ЭТП. "Нестационарная теплопередача. Задача 6"			0,5					
7. Выполнения тепловых и электрических расчетов ЭТП. "Нестационарная теплопередача. Задача 7"			0,5					
8. Защита Лабораторных работ №3 и №4					2			
9. Защита Лабораторных работ №5 и №6					2			
10. Электротермическое оборудование для специальных технологических процессов							6	
11.								
Всего	36		18		18		36	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Чередниченко В. С., Бородачев А. С., Артемьев В. Д., Чередниченко В. С. Электрические печи сопротивления. Конструкции и эксплуатация электропечей сопротивления: монография(Новосибирск: Изд-во НГТУ).
2. Алиферов А. И., Бааке Э., Барглик Д., Галунин С. А., Горева Л. П., Долега Д., Дугиеро Ф., Лупи С., Наке Б., Павлов С., Печенков А. Ю., Смальцеж А., Форцан М., Якович А. Теоретические основы и аспекты электротехнологий. Физические принципы и реализация. Интенсивный курс Основы I: курс лекций(Санкт-Петербург: СПбГЭТУ ЛЭТИ).
3. Чередниченко В. С. Плазменные электротехнологические установки: учебное пособие(Новосибирск: Изд-во НГТУ).
4. Чередниченко В. С., Алиферов А. И. Электротехнологические установки и системы. Теплопередача в электротехнологии. Упражнения и задачи: учеб. пособие(Новосибирск: Изд-во НГТУ).
5. Попков О. З. Основы преобразовательной техники: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Электротехника электромеханика и электротехнологии"(Москва: МЭИ).
6. Первухин М. В., Тимофеев В. Н. Современные электротехнологии для производства высококачественных алюминиевых сплавов: монография (Красноярск: СФУ).
7. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для бакалавров.; допущено МО РФ (М.: Юрайт).
8. Сойфер В. М., Кузнецов Л. Н. Дуговые печи в сталелитейном цехе (Москва: Металлургия).
9. Алиферов А. И., Блинов Ю. И., Бояков С. А., Галунин С. А., Головенко Е. А., Горева Л. П., Кинев Е. С., Кирко Г. Е., Кирко И. Г., Ковальский В. В., Хоменков А. П. Электротермические процессы и установки: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск).

### **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. 9.1. Перечень необходимого программного обеспечения. Лицензионное программное обеспечение Elcut, КОМПАС, MathCad, AutoCad.

### **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 учебных аудиторий, снабженных мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и видеоматериалов (43-13, 41-08).