

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

Б1.В.12 Физико-химические особенности особенности  
дуговых процессов

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль)

15.03.01.04 Оборудование и технология сварочного производства

Форма обучения

заочная

Год набора

2018

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Безруких А.А

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у обучающихся знаний о физических основах и классификации процессов сварки; электродуговых, химико-металлургических и термомеханических процессах, происходящих при создании сварного соединения, непосредственно связанных с явлениями в сварочной дуге.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

После изучения курса студенты должны знать: основные научно-технические проблемы питания сварочной дуги и управления сварочной дугой как источником энергии для сварочных процессов; принципы получения вольт-амперных характеристик сварочных источников питания; особенности конструктивного исполнения сварочных трансформаторов, выпрямителей, генераторов, агрегатов и других типов источников, изготавливаемых в России и за рубежом; особенности использования сварочных источников питания в различных технологических процессах.

В результате изучения курса студенты должны уметь: правильно выбирать реальный источник питания для конкретного технологического процесса сварки; собирать сварочную цепь с использованием выбранного источника питания; налаживать правильную работу источника питания, регулировать все необходимые режимы с помощью источника питания.

### 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>ОПК-1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>	
ОПК-1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	методы теоретического и экспериментального исследования физико-химических особенностей электродуговых процессов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин при исследовании дугового разряда методами теоретического и экспериментального исследования физико-химических особенностей электродуговых процессов
<b>ПК-3: способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения</b>	

ПК-3: способностью принимать участие в работах	порядок составления научных отчетов по итогам исследования физико-химических особенностей
по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения	электродугового разряда составлять научные отчеты по итогам экспериментальных исследований физико-химических особенностей электродугового разряда методикой проведения экспериментальных исследований в области дугового разряда и составления научных отчетов по выполненным исследованиям

#### **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)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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. Введение</b>											
		1. Введение. История развития сварочных технологий. Виды электрических разрядов и их характеристики. Дуговой разряд. Способы сварки плавлением и их классификация. Электродуговые способы сварки.		0,5							
		2. Способы сварки с применением электрической сварочной дуги. Практика сварки, определение особенностей и режимов процессов				2					
		3. Изучение теоретического материала. Подготовка презентации							20		
<b>2. Электрическая сварочная дуга</b>											

1. Общая характеристика дуги, ее строение. Виды сварочных дуг. Элементарные процессы, происходящие в электрической дуге. Процессы на катоде и в катодной области. Механизмы эмиссии электронов с поверхности металлов. Процессы в катодном пятне. Процессы в столбе дуги. Ионизация. Механизмы ионизации. Процессы на аноде и в анодной области.	0,5							
2. Изучение особенностей электродугового разряда. Дуга между угольными электродами. Ручная дуговая сварка с применением электродов с различными типами покрытий.			2					
3. Изучение теоретического материала. Подготовка отчета.							20	
<b>3. Неоднородность свойств электрической дуги.</b>								
1. Неоднородность свойств электрической сварочной дуги. Вольт-амперная характеристика сварочной дуги. Распределение электрического поля дуги. Схема энергетического баланса на катоде. Схема энергетического баланса в столбе дуги. Схема энергетического баланса на аноде.	1							
2. Изучение неоднородности свойств электрической сварочной дуги. Экспериментальное определение вольт-амперной характеристики.			2					
3. Изучение теоретического материала. Подготовка отчета.							20	
<b>4. Влияние магнитных полей на электрическую дугу.</b>								

1. Влияние магнитных полей на сварочную дугу. Влияние собственного магнитного поля дуги. Воздействие посторонних магнитных полей на сварочную дугу. Влияние ферромагнитных масс.	1							
2. Изучение влияния собственных и посторонних магнитных полей на сварочную дугу.			2					
3. Изучение теоретического материала. Подготовка отчета.							20	
<b>5. Вопросы устойчивости электрической сварочной дуги</b>								
1. Условия устойчивого горения дуги. Сварочная дуга с плавящимся электродом. Перенос металла через дугу. Особенности горения дуги прямой и обратной полярности. Особенности дуги переменного тока. Косвенная дуга.	1							
2. Изучение горения сварочной дуги при различных условиях и определение особенностей переноса электродного металла.			2					
3. Изучение горения косвенной дуги, особенности переноса при использовании плавящихся электродов.			2					
4. Изучение теоретического материала. Подготовка отчета.							10	
<b>6. Особенности горения дуги при различных способах сварки.</b>								
1. Особенности сварочной дуги в защитных газах. Сварочная дуга в среде углекислого газа. Сварочная дуга в среде инертных газов. Сварочная дуга под флюсом. Плазменная сварочная дуга.	1							



2. Изучение горения сварочной дуги при различных способах сварки. Получение кинокадров горения с параллельным осцил-логграфированием.			2					
3. Изучение теоретического материала. Подготовка отчета.							10	
<b>7. Плазма.</b>								
1. Плазма. Сущность процесса и его особенности.	1							
2. Изучение процесса плазменной сварки и резки.			2					
3. Изучение теоретического материала. Подготовка отчета.							13	
4.								
Всего	6		16				113	

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

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

1. Багрянский К. В., Добротина З. А., Хренов К. К. Теория сварочных процессов: учебник для студентов сварочных спец. вузов(Киев: Вища школа).
2. Федосов С. А., Оськин И. Э. Основы технологии сварки: учебное пособие для студентов вузов(Москва: Машиностроение).
3. Райзер Ю. П. Физика газового разряда: [монография](Долгопрудный: Интеллект).

### **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. Microsoft office, КОМПАС 3D, Программное обеспечение ZETLab.

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

1. Поисковые системы "Яндекс", "Гугл" и пр; <http://weldering.com>; <http://www.vse-o-svarke.org>; <https://www.chipmaker.ru>; <http://websvarka.ru>; <http://svarkaipayka.ru> и пр.

## **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)**

Аудитория, компьютеры, столы, стулья, доска, проектор.

Установка для сварки неплавящимся и плавящимся электродом в защитных газах. Источники питания (трансформаторы, выпрямители, специализированные источники). Аналогово-цифровой преобразователь ZET 210. Электроизмерительные приборы (вольтметры, амперметры, трансформаторы тока, шунты, балластный реостат).