

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Специальные источники питания для сварки**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

**15.04.01 Машиностроение**

направленность (профиль) / специализация

**Прогрессивные технологии обработки сплавов на основе магния, алюминия и титана**

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	-	-
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	24,25	24,25
Самостоятельная работа	155,75	155,75
Контроль	0,25	0,25
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил:

**Профессор, доцент, к.т.н. Короткова**

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2024г.**

**УТВЕРЖДЕНО**

На заседании кафедры СОМДиРП

---

(протокол заседания № 1 от «03» сентября 2021г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечить необходимый уровень компетенций для решения профессиональных задач в области прогрессивных технологий обработки сплавов на основе магния, алюминия, титана.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «технология и оборудование сварки плавлением», «источники питания для сварки», «Наплавка и нанесение покрытий на основе интерметаллидов легких и цветных сплавов», «Металлургические процессы при сварке легких и цветных сплавов».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: учебная практика, «Ремонтная сварка и наплавка литых изделий из магниевых и алюминиевых сплавов», «Металловедение сварки и термообработка сварных соединений из легких цветных сплавов» и выпускная квалификационная работа.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК2 Способен применять прогрессивные технологии сварки и пайки, безопасные методы и условия эксплуатации технологического оборудования при изготовлении сварных и паяных изделий	(ИД-1ПК-2) Внедряет прогрессивные технологические процессы по сварке и родственным процессам	Знать: особенности сварки сплавов на основе Mg, Al, Ti и современные способы получения сварных соединений
	(ИД-2 ПК-2) Организует внедрение в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудов., обеспечивающих сокращение затрат труда,	Уметь: применять прогрессивные технологии сварки и соответствующие выбранным технологиям источники питания дуги и установки
	(ИД-3ПК-2) Проводит расчет и отработку технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности	Владеть: методами настройки, выбора параметров режима получения качественных неразъемных соединений при изготовлении сварных конструкций и методами расчета параметров режима.
ПК-4 Способен организовать развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование	(ИД-1пк-4) Проводит работы по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство (ИД-2пк-4) Проводит патентные исследования в области сварочного производства	Знать: современные способы получения неразъемных соединений из сплавов на основе Al, Mg, Ti.

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
передового опыта, обеспечивающих эффективную работу подразделения, предприятия	(ИД-3пк-4) Разрабатывает и реализует мероприятия по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, (ИД-4пк-4) Применяет методы расчета экономической эффективности от внедрения новой техники и прогрессивной технологии, рационализаторских предложений и изобретений	Уметь: проводить патентные исследования в области сварки легких сплавов; - использовать передовой опыт, обеспечивающий эффективную работу подразделения; - организовать внедрение достижений отечественной и зарубежной науки и техники
		Владеть: методами расчета экономической эффективности от внедрения новой техники и прогрессивной технологии, рационализаторских предложений и изобретений

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Источники питания и установки для дуговой сварки сплавов на основе Mg, Al, Ti	Лек.1	Тема 1 Особенности формирования сварных соединений Mg, Al и Ti сплавов, свойства дуги. Тема 2. ИП и установки для сварки Mg, Al сплавов, переменным 1-м и 3-х фазным током. Устойчивость системы И-Д	3	2	-	-	вопросы
	Пр.1	Создать устойчивую систему И - Д для сварки переменным синусоидальным током (УДГУ)	3	2	-	2	Отчет по практическим работам с учетом самостоятельной работы
	Пр.2	Создать устойчивую систему И - Д при сварке переменным прямоугольным током (ТИР)	3	2		1	
	Лек.2	Тема3.Источники питания для сварки сплавов на основе Ti свободной и сжатой дугой	3	2		-	
	Пр.3	Создать устойчивую систему И-Д при сварке постоянным током	3	2		1	
	Ср.	Изучить способы сварки с Ti сжатой дугой и погруженной дугой	3	55,75	-	-	
Модуль 2. Специальные источники питания для сварки сплавов на основе Mg, Al,	Лек.3	Тема 4. Ультразвуковые установки для сварки Mg, Al сплавов и установки для сварки лазером	3	2	-	-	вопросы
	Пр.4	Устройство УЗК	3	2		1	Отчет по практическим работам с учетом сам. работы
	Пр.5	Конструкция установок для сварки лазером	3	2	-	1	
	Ср.	Изучить способы сварки Mg, Al сплавов плавящимся электродом	3	50	-	-	
Модуль 3. Специальные источники питания для сварки сплавов на основTi	Лек.4	Тема 6. Сварка сплавов на основе Ti сжатой дугой и электронным лучом	3	2	-	-	вопросы
	Пр.6	Устройство установок для ЭЛС	3	2		-	Отчет по практическим. занятиям с учетом самостоятельной работы
	Пр.7	Особенности конструкций источников питания для сварки сжатой дугой	3	2			
	Пр.8	Устройство плазматрона для сварки сжатой дугой типа ГСД	3	2		1	
	Ср.	Изучит способы пайки титановых сплавов	3	50	-	-	
Контроль знаний	ПА		3	0,25	-	-	вопросы
Итого:				180			

## 5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, интерактивные практические работы, видеофильмы, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения, путем создания студентом презентаций по заданной теме. Используется тестирование и вопросы для оценки степени усвоения материала.

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение практических и самостоятельных заданий, как с использованием компьютера, так и без него. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своей практической работы (отчеты по практическим работам).

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-2	Вопросы к зачету №10-12,18,24, 33,34, 38 Отчеты по практическим работам № 1-8 Тестовые задания № 1-3, 5, 7.17, 18
3	ПК-4	Вопросы к зачету №№7,11, 14, 17,18,23, 31,33, 40. Отчеты по практическим работам № 1-8 Тестовые задания № 18-20, 20,27,35-37, 42-45, 64-67.

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Оформленные отчеты по практическим работам № 1-8

(наименование оценочного средства)

#### Типовые примеры заданий

1. Материалы представить преподавателю в виде отчета в отдельной текстовой форме в Microsoft Word.
2. Количество страниц отчета составляет 5-10 страниц по теме занятия .
- 3.«Титульный лист» и список используемых источников информации обязательны.
5. Докладывать материалы отчета перед группой студентов в форме конференции во время аудиторных практических занятий. В случае академической задолженности материал предоставляется преподавателю через РОСДИСТАНТ.

#### Темы заданий для выполнения практических работ № 1- 7

Тема 2- ИП и установки для сварки Mg,Al сплавов переменным 1-м и 3-х фазным током. Устойчивость системы И - Д.

- Пр.1 – Создать устойчивую систему И - Д для сварки переменным синусоидальным током.  
 Пр.2 - Создать устойчивую систему И - Д для сварки переменным током прямоугольной формы.  
 Тема 3 - Источники питания для сварки сплавов на основе Ti свободной и сжатой дугой.  
 Пр.3 - Создать устойчивую систему И-Д для сварки постоянным током.  
 Тема 4 – Ультразвуковые установки для сварки Mg, Al сплавов и установки для сварки лазером.  
 Пр. 4 - Устройство УЗК  
 Тема 5 - Сварка Mg, Al сплавов лазером  
 Пр. 5 - Конструкция установок для сварки лазером  
 Тема 6 - Сварка сплавов на основе Ti электронным лучом и сжатой дугой.  
 Пр.6 - Устройство установок для ЭЛС.  
 Пр.7 – Особенность конструкции источников питания для сварки сжатой дугой.  
 Пр.8 - Устройство плазматрона для сварки сжатой дугой типа ГСД.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнены 100% практических работ, оформлены отчеты и сделаны выводы по результатам расчетов, студент ответил на вопросы преподавателя;
- оценка «не зачтено» - не выполнены практические работы и не оформлены результаты расчетов.

#### Темы письменных работ

№ п/п	Темы
	Не предусмотрены

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

Семестр 23	
№ п/п	Вопросы
1	Условия устойчивости системы «источник питания - дуга» при возмущении по длине дуги при сварке сжатой дугой
2	Условия устойчивости системы «источник питания - дуга» при возмущении по напряжению при сварке сжатой дугой
3	Условия устойчивости системы «источник питания - дуга» при возмущении по току при сварке сжатой дугой
4	Способы формирования внешних вольтамперных характеристик в сварочных выпрямителях для сварки сжатой дугой.
5	Требования ТБ при работе источников питания для сварки.
6	Из каких элементов состоит установка для сварки УЗК?
7	Какие эффекты используются при сварке УЗК?
8	Особенности формирования сварного соединения при сварке УЗК
9	Область применения токов высокой частоты УЗК
10	Сварочные выпрямители с падающими внешними вольтамперными характеристиками для сварки сжатой дугой. Основные уравнения. Режимы работы.
11	Какие элементы образуют источник питания для сварки лазером?

- 12 Какие узлы входят в установку для сварки лазером?
- 13 Какие эффекты используются при сварке лазером?
- 14 Какие параметры характеризуют процесс сварки лазером?
- 15 Какие параметры характеризуют процесс ЭЛС?
- 16 Из каких узлов состоит установка для ЭЛС?
- 17 Какие параметры характеризуют процесс ЭЛС?
- 18 Способы начального возбуждения сварочной дуги при сварке сжатой дугой
- 19 Какие параметры характеризуют процесс сварки сжатой дугой?
- 20 Какие эффекты используются при ЭЛС?
- 22 Составить техническую характеристику сварочного ИП
- 23 Способы начального возбуждения сварочной дуги.
- 24 Какие лазеры применяются в установках для сварки?
- 25 Способ формирования падающей внешней вольтамперной характеристики в инверторах
- 26 В каком диапазоне частот работают установки для сварки УЗК?
- 27 Фирмы, выпускающие специальные источники питания в России и за рубежом
- 28 Источники питания для сварки сжатой дугой. Функциональная схема. Принцип работы.
- 29 В каком диапазоне частот работают установки УЗК?
- 30 Какой диапазон частот используется в осцилляторах?
- 31 Особенность работы установки для ЭЛС.
- 32 Требования пожарной безопасности при работе источников питания для сварки
- 33 Организация сварочного поста для РДС.
- 34 Для каких сплавов рекомендуется использовать дугу постоянного тока?
- 35 Для каких сплавов рекомендуется использовать дугу переменного тока?
- 36 Особенности сварочных выпрямителей для сварки сжатой дугой.
- 37 Особенность источников питания для сварки сжатой дугой на постоянном токе. Схемы.
- 38 Безопасная эксплуатация источников питания сварочной дуги.
- 39 Для каких сплавов рекомендуется использовать дугу постоянного тока?
- 40 Особенность плазмотрона для сварки сжатой дугой

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«зачтено»	
		«не зачтено»	



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В. П. Сидоров и др.	Технология и оборудование сварки плавлением	Лабораторный практикум	2017	1СД
2	Г.М. Короткова, К.В. Моторин	Сварочные выпрямители	Лабораторный практикум	2020	1СД
3	Г.М. Короткова, К.В. Моторин	Установки для сварки алюминиевых сплавов	Лабораторный практикум	2019	1СД
4	Г.Г.Чернышев	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением	Учебное пособие	2013	ЭБС «Лань»
5	Г.М. Короткова	Источники питания для сварки алюминиевых сплавов	Монография	2021	1

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Баннов М.Д., Масаков В.В., Плюсина Н.П.	Специальные способы сварки и резки.. -	учебное пособие для сред. проф образования	2013	1
2		ГОСТ 25212-82. Лазеры. Методы измерения энергии импульсов - Изд. офиц. ; введ. 01.01.83. - Москва : Изд-во стандартов, 1982. - 19 с.	ГОСТ	1982	2

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- ЭБС «Лань» : e.lanbook.com
- [электронный ресурс] : ЭБС.- Москва, 2000. – режим доступа <http://edu.tltsu.ru/sites/site/php?s=122&m=42414>
- Репозиторий ТГУ
- Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
- Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория "Источники питания технологических установок" Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для проведения практических работ. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-101)	Источники питания постоянного тока -6шт, ИП переменного тока-4шт. Инверторы - 2шт. Источники питания 3-х фазной дуи Блоки питания: Б5-49, Б5-45,ВСА-111 и др. всего 8 шт. Регуляторы ПИД. Компьютер, принтер
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(Е-403)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.
3	Лаборатория "Сварка, плавление". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа(практических работ). Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения	Твердомер HBRVU-187,5, Проектор EPSON EB-S92, Установка для лазерной сварки СПИК - 3, Установка на разрыв, стол ученический двухместный - 11 шт, стул ученический - 19 шт., Доска аудиторная (меловая). , стол для

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-110)	ноутбука-1шт., Экран для проектора-1шт., проектор-1шт. ноутбук-1шт.
4	Лаборатория "Пайка". Учебная аудитория для проведения занятий практических работ. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-403)	Установка для электронно-лучевой сварки ЭЛУ-4. Парты ученические двухместные - 8 шт., Доска аудиторная (меловая). , стол для ноутбука-1шт.,
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
6	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.

