

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

**Б1.0.26**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Источники питания для сварки**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)

«Технология сварочного производства и инженерия поверхностей»

Форма обучения: заочная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	4	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	12,35	12,35
Самостоятельная работа	195	195
Контроль	8,65	8,65
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

Рабочую программу составила: проф., доц., к.т.н. Короткова Г.М.  
(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 15.03.01 05 Машиностроение

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2028 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «СОМДиРП»

---

(протокол заседания № 1 от «03 » сентября 2022г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечить необходимый уровень компетенций для решения профессиональных задач по созданию, выбору источников питания для сварки и эффективной эксплуатации их.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на основании которых базируется данная дисциплина: высшая математика, физика, электротехника, электроника, информатика, технология сварки плавлением.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производство сварных конструкций», «Технология изготовления сварных конструкций», преддипломная практика, ВКР.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Демонстрирует знание методов внедрения нового технологического оборудования в производство. ОПК-9.2. Выполняет работы по освоению нового оборудования и оснастки	Знать: - работу энергетической системы «источник питания - дуга» при возмущениях по току, длине дуги и напряжению сети, - о последних достижениях науки в области проектирования ИП; - основы теории сварочных трансформаторов, выпрямителей, генераторов, инверторов.
		Уметь: - экспериментально определять работоспособность источников питания; -пользоваться методами исследований энергетических характеристик ИП; -оценивать эффективность применяемых методов исследований;
		Владеть: - приемами обработки экспериментальных данных; -приемами работы с измерительной аппаратурой; -вести самостоятельную деятельность в направлении изучения эксплуатационных свойств источников питания для сварки;

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Устойчивость энергетической системы системы «источник - дуга». Источники питания переменного тока.	Лек.1	Введение Тема 1. Статическая устойчивость системы «источник - дуга» при возмущениях по току, длине дуги. Свойства дуги. Тема 2. Основы теории сварочных трансформаторов и конструкции сварочных трансформаторов	4	2	-	-	вопросы
	Лр1	Исследование трансформатора с разнесенными обмотками типа ТДМ-140	4	1	-		отчет по лаб. работе с учетом сам работы дистанционное обучение
	Лр2	Исследование источника питания типа ТИР-300	4	1	-	-	
	Пр.1	Определение коэффициента устойчивости системы $K_y$ , КПД, $K_{рег}$	4	2	-	2	
	Ср	Статическая устойчивость системы «источник - дуга» при возмущениях по напряжению сети. Номенклатура ИП переменного тока.	4	95	-	-	
Модуль 2. Источники питания постоянного тока: генераторы, сварочные выпрямители, инверторы	Лек.2	Тема 3. Основы теории сварочных однопостовых и многопостовых выпрямителей, генераторов, агрегатов. Тема 4. Инверторы для сварки на постоянном токе.	4	2	-	-	вопросы
	Лр.3	Исследование сварочного выпрямителя с падающей внешней ВАХ ВСВУ-400	4	1	-	1	Отчет по лаб. работе с учетом сам. работы. Дистанционное обучение
	Лр.4	Исследование сварочного инвертора Форсаж 25 0 (TIG-200P AC/DC)	4	1	-		
	ПР.2,3	Построение внешней ВАХ. Расчет $K_y$ КПД, $K_{рег}$ ВСВУ-400, Форсаж (TIG-200P AC/DC)	4	2	-		
	Ср	Сварочные генераторы с жесткой и падающей внешней ВАХ	4	100	-		
	ПА	Подготовка и проведение экзамена		8,65+0,35	-		экзамен
Итого:				216			

## 5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения, путем создания студентом рисунков, графиков по заданной теме, лабораторные и практические работы. Используется тестирование для оценки степени усвоения материала. При реализации дисциплины применяются дистанционное обучение.

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение практических, лабораторных и самостоятельных работ с использованием компьютера. Особое место занимает оформление отчета по результатам своей работы (отчет по лабораторным работам). Для освоения дисциплины используются методические разработки специально для дистанционного обучения.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ОПК-9	Вопросы к экзамену № 4- 7,1-16, 41-46 Отчет по Лр.1-4

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

#### 7.2.1. \_\_\_\_ Выполнение лабораторных работ 1-4 \_\_\_\_\_ (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 5-6 страниц по теме занятия .
3. Титульный лист к отчету и список используемых источников информации обязательны.

#### Темы заданий для выполнения лабораторных 1-4

Тема 1. Статическая устойчивость системы «источник - дуга» при возмущениях по току, длине дуги. Свойства дуги.

Лр.1 Исследование трансформатора с разнесенными обмотками (ТДМ-140).

Тема 2. Основы теории сварочных трансформаторов и конструкции сварочных трансформаторов

Лр.2 Исследование установки переменного тока ТИР-300.

Тема 3. Основы теории сварочных однопостовых и многопостовых выпрямителей, генераторов, агрегатов.

Лр.3 Исследование сварочного выпрямителя с падающей внешней ВАХ ВСВУ-400.

Тема 4. Инверторы для сварки на постоянном токе

Лр.4 Исследование сварочного инвертора Форсаж200 (TIG-200P AC/DC)

#### 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

Курс 4

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Условия устойчивости системы «источник питания - дуга» при возмущении по длине дуги
2	Условия устойчивости системы «источник питания - дуга» при возмущении по напряжению
3	Условия устойчивости системы «источник питания - дуга» при возмущении по току
4	Сварочный трансформатор с увеличенными потоками рассеяния (с подвижными обмотками). Конструкция. Уравнение внешней вольтамперной характеристики сварочного трансформатора.
5	Режимы работы сварочного трансформатора: х.х., нагрузка, к.з.
6	Сварочный трансформатор с увеличенными потоками рассеяния (с магнитными шунтами). Конструкция. Уравнение внешней вольтамперной характеристики сварочного трансформатора
7	Сварочный трансформатор с увеличенными потоками рассеяния (с электромагнитными шунтами). Конструкция. Уравнение внешней вольтамперной характеристики сварочного трансформатора.
8	Способы формирования внешних вольтамперных характеристик.
9	Требования техники безопасности при работе источников питания для сварки.
10	Упрощенная схема замещения сварочного трансформатора. Основные уравнения.
11	Статические вольтамперные характеристики дуг при сварке плавящимся и неплавящимся электродом
12	Способы формирования внешних вольтамперных характеристик сварочного трансформатора
13	Особенности дуги при сварке плавящимся электродом
14	Сварочные выпрямители с падающими внешними вольтамперными характеристиками. Основные уравнения. Режимы работы.
15	Сварочные выпрямители с жесткими внешними вольтамперными характеристиками. Основные уравнения. Режимы работы.
16	Универсальные сварочные выпрямители. Основные уравнения. Режимы работы.
17	Упрощенная схема замещения сварочного выпрямителя. Основные уравнения
18	Функциональная схема сварочного выпрямителя с жесткими внешними вольтамперными характеристиками.
19	Функциональная схема сварочного выпрямителя с падающими внешними вольтамперными характеристиками.
20	Роль дросселя в цепи постоянного тока сварочного выпрямителя.

21	Многопостовые сварочные выпрямители. Основные уравнения. Схема.
22	Способы начального возбуждения сварочной дуги.
23	Сварочный генератор с жесткой внешней вольтамперной характеристикой. Основные уравнения. Схема генератора.
24	Сварочный генератор с падающей внешней вольтамперной характеристикой. Основные уравнения. Схема генератора.
25	Особенность работы многопостового сварочного выпрямителя.
26	Составить техническую характеристику сварочного ИП.
27	Способы начального возбуждения сварочной дуги.
28	Универсальные сварочные генераторы. Основные уравнения. Схема генератора.
29	Способ формирования падающей внешней вольтамперной характеристики сварочного генератора
30	Способ формирования жесткой внешней вольтамперной характеристики сварочного генератора
31	Условия выбора сечение сварочного кабеля.
32	Фирмы, выпускающие источники питания в России и за рубежом
33	Инверторы постоянного тока. Функциональная схема. Принцип работы.
34	Определение к.п.д. источника питания переменного тока, коэффициента трансформации сварочного трансформатора, кратность регулирования тока.
35	Определение коэффициента пульсации сварочного выпрямителя. Влияние пульсации сварочного тока на процесс формирования шва.
36	Особенность работы инвертора для сварки.
37	Требования пожарной безопасности при работе источников питания для сварки
38	Организация сварочного поста для РДС.
39	Для каких сплавов рекомендуется использовать дугу постоянный ток?
40	Для каких сплавов рекомендуется использовать дугу переменный ток?
41	Особенность источников питания для сварки алюминиевых сплавов.
42	Особенность сварочных выпрямителей для резки.
43	Источники питания для сварки импульсной дугой неплавящимся электродом. Основные уравнения. Схема.
44	Источники питания для сварки 3-х фазной дугой неплавящимся электродом. Основные уравнения. Схема.
45	Особенность источников питания для сварки сжатой дугой на постоянном и переменном токе. Схемы.
46	Безопасная эксплуатация источников питания сварочной дуги.
47	Какие элементы образуют принципиальную схему инвертора?
48	За счет чего снижается расход активных материалов в инверторах?
49	Какое напряжение XX у инверторов для работы внутри трубопровода?

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Экзамен	«отлично»	– 85 и более баллов
		«хорошо»	– 70 -84 баллов
		«удовлетворительно»	– 55 - 69 баллов
		«неудовлетворительно»	– менее 55 баллов



## 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	Г.М. Короткова, К.В. Моторин	Элементы систем управления машиностроительным оборудованием	Электронное учебное пособие	2022	1 оптический диск
2	Г.М. Короткова, К.В. Моторин	Сварочные трансформаторы	Электронный лабораторный практикум	2018	Репозиторий ТГУ, 1 оптический диск
3	Г.М. Короткова, К.В. Моторин	Установки для сварки алюминиевых сплавов	Электронный лабораторный практикум	2019	Репозиторий ТГУ, 1 оптический диск
4	Г.М. Короткова, К.В. Моторин	Сварочные выпрямители	Электронный лабораторный практикум	2020	Репозиторий ТГУ, 1 оптический диск

### 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	Милютин, В. С. и др.	Источники питания для сварки	Учебник для ВУЗов	2007	50
2	Г. Г. Чернышов и др.	Оборудование и основы технологии	Учебное пособие	2013	ЭБС «Лань»

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
		сварки металлов плавлением и давлением	студентов вузов		
3	Г.М. Короткова, К.В. Моторин	Элементы систем управления машиностроительным оборудованием	Электронное учебное пособие (гриф УМО №16- 07/383 от 30.10.03)	2016	75

### 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>
- Дуговая сварка в защитных газах. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru/index/0-36>
- Сварочное оборудование. Сварочные материалы. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru>
- Сварка легированной стали. Плюсы и минусы автоматической сварки. [Электронный документ]. Доступ <http://electrowelder.ru>
- Сварочные агрегаты. Сварка тонколистового материала. [Электронный документ]. Доступ <http://osvarke.info/>
- Сварочное оборудование и электроды. Классификация сварки плавлением. [Электронный документ]. Доступ. [http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya\\_svarki\\_pl](http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya_svarki_pl).
- 

### 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  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно  договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до до 31.08.2022

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

№ 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>
1	Лаборатория для источников питания (Е-101)	Рабочие столы со стендами для измерения , Выпрямитель св. ВСВУ-400, Св аппарат, установка МПУ-4, Трансформаторы сварочные , Выпрямитель ВДУ-201, аппарат сварочный, установка УДГУ-101, ИСВУ-80, ВСВУ-400; Форсаж-250, TIG-200 Р AC/DC, осциллографы.
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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.(УЛК-812)	Стол учебный, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (маркерная), компьютеры с выходом в сеть интернет
3	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-406).	Стол учебный, стулья учебные, ПК с выходом в сеть Интернет.
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), стол учебный, стол преподавательский, стулья, шкафы.