

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

Б1.В.ДВ.01.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Энергетические комплексы для сварки трубопровода**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) 15.04.01 Машиностроение

направленность (профиль): Производство и ремонт сварных конструкций

газонефтехимического оборудования

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 5 ЗЕТ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	40	40
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	56,25	56,25
Самостоятельная работа	123,75	123,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</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

15.04.01 \_Машиностроение\_

**Срок действия программы практики до « 04 » сентября 2023 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры СОМДиРП

---

(протокол заседания № 2 от « 4 » сентября 2020 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечить необходимый уровень компетенций для решения профессиональных задач в области производства и ремонта сварных конструкций и деталей газонефтехимического оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на основании которых базируется данная дисциплина: технология и оборудование сварки плавлением, источники питания для сварки.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Технология и оборудование для производства сварных конструкций газонефтехимической отрасли, подготовка магистерской диссертации.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Способен организовать работу сварочного производства по выпуску прогрессивной продукции с учетом требований охраны труда, производственной санитарии, промышленной, пожарной и экологической безопасности труда, проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда;	ИД-2УК-2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать: - основные типы сварочного оборудования, их устройство, назначение, технические характеристики; - характер возмущений по току и напряжению влияющий на качество св. соединения., -требования охраны труда, производственной санитарии, промышленной, пожарной и экологической безопасности труда
	ИД-1УК-1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Уметь:- формировать требования к основным параметрам технологического процесса; -формировать требования к организации производственных участков и отдельных рабочих постов; -планировать работу персонала;
		Владеть: - методами испытания сварочного оборудования, - правилами создания и реорганизации производственных участков - информацией по выпуску прогрессивного сварочного оборудования
ПК-8 Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности. и работы	ИД-1УК-2 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих	Знать: - основные методики, необходимые для определения эксплуатационных свойств сварочного оборудования -САПР; -тенденции развития оборудования и средств автоматизации сварочного производства и специального

специального оборудования в машиностроении	ее достижение	оборудования машиностроения
		<p>Уметь: - проектировать новое сварочное оборудование и оснастку;</p> <p>- обосновать принятые решения,</p> <p>- составить описание принципа действия сварочного оборудования</p>
		<p>Владеть:- приемами разработки технической документации;</p> <p>- методами испытания сварочного оборудования в режимах х.х., нагрузки, к.з.</p> <p>- - методами исследований в своей области.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Балы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Устойчивость энергетической системы	Лек. 1,2	Тема 1. Свойства дуги Тема 2. Статическая устойчивость системы «сеть-источник - дуга» при возмущениях по току , напряжению, длине дуги	2	4	-	1	Тесты, вопросы
	Пр 1, .2, 3	Построить статическую ВАХ для РДС, РАД, св. пл.электродом Определение коэффициента устойчивости системы И-Д	2	12	-	2	Отчет по Пр.1.2.3
Модуль 2. Энергетические комплексы для раб. в полевых условиях	Лек.3,4	Тема 3.Двигатели внутреннего сгорания. Синхронные генераторы. Тема 4 Многопостовые ИП и установки	2	4	-		Тесты, вопросы
	Пр.4,5	Расчет количества постов многопостового источника питания (выпрямителя, преобразователя, агрегата, инвертора)	2	8	-	1	Отчет по Пр.4.5
Модуль 3. Однопостовые ИП постоянного тока: сварочные выпрямители, генераторы	Лек.5.6	Тема 5. Основы теории сварочных генераторов однопостовых и многопостовых Тема 6. Основы теории сварочных выпрямителей однопостовых и многопостовых	2	4	-		Тесты, вопросы
	Пр.6,7,8	Расчет выходных параметров сварочных генераторов , выпрямителей, агрегатов	2	12	-	2	Отчет по Пр.6.7.8.
Модуль 4 Инверторы в сварочной технике	Лек. 7,8	Тема 7. Инверторы для сварки на постоянном токе	2	4	-		Тесты , вопросы
	Пр.9,10	Составить функциональную схему инвертора и рассчитать выходные параметры	2	8	-	2	Отчет по Пр.9.10
Контроль знаний	зачет		2	0,25	-	8	
Итого:				56,25			

## 5.Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, интерактивные практические работы, 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 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

Сем естр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-4 Способен организовать работу сварочного производства по выпуску прогрессивной продукции с учетом требований охраны труда, производственной санитарии, промышленной, пожарной и экологической безопасности труда, проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда;	Тесты № 2,8-12,25-29, 33-46,62-69,80-87,98. Вопросы к зачету № 5-35 Отчеты по Пр.1- 3, 6-10
2	ПК-8 Способен составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности. и работы специального оборудования в машиностроении	Тесты № 22-24,29-32,46-69, 89-99,100. Вопросы к зачету № 1-5, 35-40 Отчеты по Пр.4-10

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

##### 7.2.1. \_\_\_\_ Выполнение практических работ № 1- 10 \_\_\_\_\_ (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.

## Темы заданий для выполнения практических работ № 1- 10

Тема 1 - Свойства дуги

Пр.1 Построить статическую ВАХ для РДС, РАД, св. пл.электродом

Тема 2 - Статическая устойчивость системы «сеть-источник - дуга» при возмущениях

Пр.2 - Определение коэффициента устойчивости системы «И-Д» для РДС

Пр.3 - Определение коэффициента устойчивости системы «И-Д» для РАД

Тема 5 - Многопостовые ИП и установки

Пр.4 - Расчет количества постов многопостового сварочного выпрямителя.

Пр.5 - Расчет количества постов многопостового сварочного генератора (агрегата)

Тема 6 - Основы теории сварочных генераторов однопостовых и многопостовых.

Пр. 6 - Расчет выходных параметров сварочных преобразователей (ПСО-301У2)

Пр. 7 - Расчет выходных параметров сварочных агрегатов (АДД-3114)

Тема 7 - Основы теории сварочных выпрямителей однопостовых и многопостовых

Пр. 8 - Расчет выходных параметров сварочных выпрямителей (ВДУ-506 У2)

Тема 8 - Инверторы для сварки на постоянном токе.

Пр.9 - Составить функциональную схему инвертора и рассчитать выходные параметры для инвертора Форсаж 250

Пр.10 - Составить функциональную схему инвертора и рассчитать выходные параметры для инвертора TIG-200P AC/DC

## Темы письменных работ

№ п/п	Темы
	Не предусмотрены

## Краткое описание и регламент выполнения

Практические работы выполняются по темам дисциплины. Каждая практическая работа выполняется в течение 4 часов.

## 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.

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

### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр \_\_\_\_ 2 \_\_\_\_

№ п/п	Вопросы к зачету
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	Способы формирования внешних вольтамперных характеристик.
5	Требования ТБ при работе источников питания для сварки.
6	Как образован энергетический комплекс для работы в полевых условиях?
7	Статические вольтамперные характеристики дуг при сварке плавящимся и неплавящимся электродом
8	Способы формирования внешних вольтамперных характеристик сварочного трансформатора
9	Особенности дуги при сварке плавящимся электродом
10	Сварочные выпрямители с падающими внешними вольтамперными характеристиками. Основные уравнения. Режимы работы.
11	Сварочные выпрямители с жесткими внешними вольтамперными характеристиками. Основные уравнения. Режимы работы.
12	Универсальные сварочные выпрямители. Основные уравнения. Режимы работы.
13	Какую роль выполняет двигатель внутреннего сгорания в энергетическом комплексе?
14	Какую роль выполняет синхронный двигатель в энергетическом комплексе?
15	Какие параметры необходимо иметь синхронному двигателю для питания многопостового ИП?
16	Как регулируется величина сварочного тока в многопостовом ИП?
17	Многопостовые сварочные выпрямители. Основные уравнения. Схема.
18	Способы начального возбуждения сварочной дуги.
19	Сварочный генератор с жесткой внешней вольтамперной характеристикой. Основные уравнения. Схема генератора.
20	Сварочный генератор с падающей внешней вольтамперной характеристикой. Основные уравнения. Схема генератора.
21	Особенность работы многопостового сварочного выпрямителя.
22	Составить техническую характеристику сварочного ИП
23	Способы начального возбуждения сварочной дуги.
24	Универсальные сварочные генераторы. Основные уравнения. Схема генератора.
25	Способ формирования падающей внешней вольтамперной характеристики сварочного генератора
26	Способ формирования жесткой внешней вольтамперной характеристики сварочного генератора
27	Фирмы, выпускающие источники питания в России и за рубежом
28	Инверторы постоянного тока. Функциональная схема. Принцип работы.
29	Определение к.п.д. источника питания переменного тока, коэффициента трансформации сварочного трансформатора, кратность регулирования тока.
30	Определение коэффициента пульсации сварочного выпрямителя. Влияние пульсации сварочного тока на процесс формирования шва.
31	Особенность работы инвертора для сварки.
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	Особенность сварочных выпрямителей для резки.



37	Особенность источников питания для сварки сжатой дугой на постоянном и переменном токе. Схемы.
38	Безопасная эксплуатация источников питания сварочной дуги.
39	В чем заключаются особенности работы сварочного оборудования в полевых условиях?
40	Назовите наиболее распространенные способы сваки трубопроводов из углеродистых сталей

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Зачет	«зачтено»	100% выполнение практических работ и оформление отчетов
		«не зачтено»	60% выполнение работ и оформление отчетов

## 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, К.В. Моторин, Короткова Г.М.	Технология и оборудование сварки плавлением	Лабораторный практикум	2017	1СД
2	Г.М. Короткова, К.В. Моторин	Элементы систем управления машиностроительным оборудованием	Учебное пособие	2016	1СД
3	Г.М. Короткова, К.В. Моторин	Сварочные трансформаторы	Лабораторный практикум	2018	1СД
4	Г.М. Короткова, К.В. Моторин	Установки для сварки алюминиевых сплавов	Лабораторный практикум	2019	1СД

### 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	Д.А.Семистенов	Микропроцессорное управление сварочными системами	Учебное пособие	2013	47
2	Г. Г. Чернышов и др.	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением	Учебное пособие студентов вузов	2013	ЭБС «Лань»

### 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

### 8.4. Перечень программного обеспечения

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 31.08.2022

### 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". (Е-101)	Столы ученические двухместные , стулья ученический , стол стулья для преподав. Доска аудиторная (меловая), Реостат балластный РБ-302 , Шкаф газовый с баллоном аргона, Компьютер, Источник питания ИПИД-300М, Рабочие стол со стендом для измерения , Выпрямитель сварочный ВСВУ-40, Сварочный аппарат, Плазменная установка МПУ-4, Трансформаторы сварочные , Выпрямитель сварочный ВДУ-201, Аппарат сварочный, Установка для сварки УДГУ-101,

№ 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
		Выпрямитель сварочный ВСВУ-160, Выпрямитель сварочный ИСВУ-80, Аппарат сварочный АП-5, Выпрямитель сварочный ВСП-160, Установка для сварки.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.