

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

Б.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: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕТ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные		
Практические	8	8
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация		
Контактная работа	16,25	16,25
Самостоятельная работа	91,75	91,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</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 рабочей программы дисциплины до «\_01\_» \_\_09\_\_ 2022г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка металлов давлением и родственные процессы»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

(подпись)

В.В.Ельцов

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры СОМД и РП

---

(протокол заседания № \_2\_ от «12» \_09\_ 2019г.).

## 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-1 способность разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку;	-	Знать: - основные типы средств автоматического управления, их устройство, назначение, технические характеристики; - требования к параметрам режима сварки,. - возможные конструкторские и технологические возмущения, действующие на процесс.
		Уметь:- формировать требования к основным параметрам технологического процесса; -формировать требования к сварочному оборудованию и оснастке; -разрабатывать технические задания на нестандартное оборудование;
		Владеть: - приемами испытания сварочного оборудования, - правилами оформления ТЗ на проектирование оборудования, - правилами оформления ТЗ на изготовление оборудования,
(ПК-11) способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки	-	Знать: - основные методики, необходимые для определения эксплуатационных свойств сварочного оборудования -САПР; -тенденции развития оборудования и средств автоматизации сварочного производства.
		Уметь: - разрабатывать эскизные проекты на новое сварочное оборудование и оснастку;

<p>конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности</p>		<p>- подготовить обзоры нового сварочного оборудования и средства автоматизации, - подготовить отзывы и заключения на работу оборудования.</p> <p>Владеть:- приемами разработки технической документации; - методами испытания сварочного оборудования в режимах х.х., нагрузки,кз - методами испытания средств автоматизации.</p>
<p>(ПК-13) способность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении</p>	<p>-</p>	<p>Знать:-приёмы анализа объектов техники; - требования к параметрам режима сварки. -возможные конструкторские и технологические возмущения, действующие на процесс. -принципы выбора сварочного оборудования, -устройство и принцип действия основных элементов энергетических комплексов для <u>сварки трубопровода в полевых условиях</u>. Уметь: -проверять работоспособность при наладке и эксплуатации энергетических комплексов и систем управления на соответствие <u>техническим характеристикам</u>. Владеть:- приемами испытания новых комплексов в режимах х.х., нагрузки и к.з. - методами разработки технологических процессов, - методами исследований в своей области.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч. <sup>1</sup>	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Устойчивость энергетической системы «сеть-источник -дуга»	Лек.	Введение Тема 1. Статическая устойчивость системы «сеть-источник - дуга» при возмущениях по току и длине дуги	2	2	-	1	вопросы
	Пр.1	Определение коэффициента устойчивости системы	2	2	-	2	Отчет по практ. занятиям с учетом сам. работы
	Ср	. Статическая устойчивость системы «сеть-источник - дуга» при возмущениях по напряжению сети	2	32	-	-	
Модуль 2. Энергетические комплексы для раб. в полевых условиях	Лек.	Тема 2. Двигатели внутреннего сгорания. Синхронные генераторы. Многопостовые ИП	2	2	-	-	вопросы
	Пр.2	Расчет количества ва постов многопостового источнива	2	2	-	1	Отчет по практ. занятиям с учетом сам. работы
	Ср	Передвижные установки для работы в полевых условиях	2	12	-	-	
Модуль 3. ОднопостовыеИП постоянного тока: сварочные выпрямители,	Лек.	Тема 3. Основы теории сварочных генераторов.,выпрямителей однопостовых и многопостовых	2	2	-	-	вопросы
	Пр.3	Выбор источника питания для заданных параметров режима сварки трубы в полевых условиях	2	2	-	2	Отчет по практ. занятиям с учетом сам. работы
	Ср.	Падение напряжения на сварочных проводах длиной более 30м	2	25,75	-	-	
Модуль 4 Инверторы в сварочной технике	Лек.	Тема 4. Инверторы для сварки на постоянном токе	2	2	-	1	вопросы
	Пр.4	Выбор параметров режима сварки трубы и выбор ИП	2	2	-		Отчет по практ. занятиям с учетом сам. работы
	Ср.	Выбор типа инвертора для заданных параметров режима сварки трубы в закрытых помещениях		22			
	ПА	Подготовка и проведение зачета		0,25			
Итого:				108			

## 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

Сем естр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-1	Вопросы к зачету № 5, 6-10, 30-38 Отчеты по практическим работам № 1-4
2	ПК-11	Вопросы к зачету № 5. 22, 32-38 Отчеты по практическим работам № 1-4
2	ПК-13	Вопросы к зачету № 11-17, 19-21, 24- 28 Отчеты по практическим работам № 1-4

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

##### 7.2.1. \_\_\_\_ Выполнение практических 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 5-10 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- 4

Тема 1- Статическая устойчивость системы «сеть-источник - дуга» при возмущениях  
Практ. зан.1- Определение коэффициента устойчивости системы «И-Д».

Тема 2 - Двигатели внутреннего сгорания. Синхронные генераторы. Многопостовые ИП  
 Практ. зан.2 - Расчет количества постов многопостового ИП.

Тема 3 - Основы теории сварочного генераторов. выпрямителей однопостовых и многопостовых.

Практ. зан. 3 - . Выбор параметров режима сварки для заданной толщины трубы и выбор ИП.

Тема 4 - Инверторы для сварки на постоянном токе.

Практ. зан. 4 - Выбор параметров режима сварки для заданной толщины трубы и выбор ИП.

### 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

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?

1 6	Как регулируется величина сварочного тока в многопостовом ИП?
1 7	Многопостовые сварочные выпрямители. Основные уравнения. Схема.
1 8	Способы начального возбуждения сварочной дуги.
1 9	Сварочный генератор с жесткой внешней вольтамперной характеристикой. Основные уравнения. Схема генератора.
2 0	Сварочный генератор с падающей внешней вольтамперной характеристикой. Основные уравнения. Схема генератора.
2 1	Особенность работы многопостового сварочного выпрямителя.
2 2	Составить техническую характеристику сварочного ИП
2 3	Способы начального возбуждения сварочной дуги.
2 4	Универсальные сварочные генераторы. Основные уравнения. Схема генератора.
2 5	Способ формирования падающей внешней вольтамперной характеристики сварочного генератора
2 6	Способ формирования жесткой внешней вольтамперной характеристики сварочного генератора
2 7	Фирмы, выпускающие источники питания в России и за рубежом
2 8	Инверторы постоянного тока. Функциональная схема. Принцип работы.
2 9	Определение к.п.д. источника питания переменного тока, коэффициента трансформации сварочного трансформатора, кратность регулирования тока.
3 0	Определение коэффициента пульсации сварочного выпрямителя. Влияние пульсации сварочного тока на процесс формирования шва.
3 1	Особенность работы инвертора для сварки.
3 2	Требования пожарной безопасности при работе источников питания для сварки
3 3	Организация сварочного поста для РДС.
3 4	Для каких сплавов рекомендуется использовать дугу постоянного тока?
3 5	Для каких сплавов рекомендуется использовать дугу переменного тока?
3 6	Особенность сварочных выпрямителей для резки.
3 7	Особенность источников питания для сварки сжатой дугой на постоянном и переменном токе. Схемы.
3 8	Безопасная эксплуатация источников питания сварочной дуги.
3 9	В чем заключаются особенности работы сварочного оборудования в полевых условиях?
4 0	Назовите наиболее распространенные способы сварки трубопроводов из углеродистых сталей



### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр <sup>2</sup>	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки <sup>3</sup>	
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 <sup>4</sup>
1	В. П. Сидоров и др.	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

### 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	: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению подготовки 150700 - "Машиностроение"	2013	ЭБС «Лань»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем<sup>5</sup>

- – 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	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 727 от 20.07.2016г., 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. Инверторы - 2шт. Источники питания 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.(Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.