

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

Б1.В.03.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология и оборудование для производства сварных конструкций  
газонефтехимической отрасли**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
15.04.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация  
Производство и ремонт сварных конструкций газонефтехимического оборудования

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 83Е

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	Итого
Форма контроля	ЭКЗ	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	32	32
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	48,35	48,35
Самостоятельная работа	204	204
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил:

Доцент, доцент, к.т.н., Моторин К.В.

*(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\_\_ 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры СОМДиРП

---

(протокол заседания № \_1\_ от «\_03\_» \_\_сентября\_\_ 2021 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель - обеспечить необходимый уровень компетенции для решения профессиональных задач в области технологий и оборудования для производства сварочных конструкций и деталей газонефтехимического оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, материаловедение, технология конструкционных материалов, информатика, специальные источники питания для сварки, металловедение и термообработка сварных соединений, ремонт и упрочнение деталей машин и оборудования

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: производство сварных конструкций, научно-исследовательская работа в семестрах, выполнению выпускной работы магистра, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-2); Способен применять прогрессивные технологии сварки и пайки, безопасные методы и условия эксплуатации технологического оборудования при изготовлении сварных и паяных изделий;	(ИД-1пк-2) Разрабатывает сварные конструкции из конструкционных материалов с учетом современных технологий изготовления и сборки и нормативных требований.	<u>Знать:</u> основные методические и нормативные документы по производству сварных конструкций газохимической отрасли
	(ИД-2пк-2) Демонстрирует знание систем автоматизированного проектирования сварных соединений	<u>Уметь:</u> реализовывать разработанные проекты и программы в области газонефтехимической отрасли обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
	(ИД-3пк-2) Выполняет производственные задания по прочностному расчету сварных узлов	<u>Владеть:</u> навыками разработки методических документов на разработанное оборудование и технологические процессы

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Технологический процесс изготовления сварных конструкций	Лек.	Введение	3	2	-	-	Тесты
	Лек.	Тема 1.1. Основные операции технологического процесса изготовления и ремонта	3	2	-	-	Тесты
	Лек.	Тема 1.2. Особенности изготовления трубопроводов и резервуаров для нефти и газа.	3	2	-	-	
	ЛР	Тема 1.3 Технологический процесс изготовления и ремонта оборудования для нефти и газа.	3	12	40	10	
	СР	Лабораторная работа № 2, 3, 4 «Изучение технологического процесса сборки и сварки трубных элементов в трубопроводе», «Изучение состояния сварочной ванны в различных пространственных положениях», «Изучение последовательности сварки стыков многослойных швов трубопровода»		102			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2. Оборудование газо-нефтехимической отрасли	Лек.	Тема 2.1. Сварочное оборудование для изготовления сварных конструкций.	3	2	-	-	Тесты
	ЛР	Лабораторная работа № 1, 8 «Изучение конструкции и принципа работы автоматов для сварки неповоротных стыков труб», «Изучение способов сборки и сварки стыков труб»	3	8	30	-	Отчеты по ПР
	Лек.	Тема 2.2. Вспомогательное оборудование для изготовления трубопровода и его элементов.	3	2	-	-	Тесты
	ЛР	Лабораторная работа № 5, 6 «Автомат для аргонодуговой сварки неповоротных стыков ГНС-140», «Изучение способов сборки и сварки стыков труб»	3	8	30	10	Отчеты по ПР
	Лек.	Тема 2.3. Оборудование для изготовления и ремонта изделий газонефтехимической отрасли	3	2	-	-	Тесты
	ЛР	Лабораторная работа № 3, 7 «Изучение состояния сварочной ванны в различных пространственных положениях», «Изучение закона изменения величины сварочного тока при сварке неповоротных стыков труб»	3	4	30	-	тесты
	СР			102			Отчеты по ПР
	<b>Итого:</b>			<b>48</b>	<b>100</b>		

**Схема расчета итогового балла**<sup>1</sup> (сумма баллов по всем практическим занятиям) + (результат итогового теста) и все делится на 2

<sup>1</sup> Указывается только для дисциплин, реализуемых с БРС, для остальных программ фраза «Схема расчета итогового балла» удаляется.

## **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 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 лабораторных и самостоятельных заданий, как с использованием компьютера, так и без него. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своей лабораторной работы (презентации докладов).

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	(ПК-2); Способен применять прогрессивные технологии сварки и пайки, безопасные методы и условия эксплуатации технологического оборудования при изготовлении сварных и паяных изделий;	<i>Тестовые задания №1-100 Вопросы к экзамену №1-26 Отчет по лабораторным работам № 3,7.</i>

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

#### 7.2.1. \_ Выполнение лабораторных работ № 1...18

(наименование оценочного средства)

##### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

1. Материалы представить преподавателю в виде презентаций в PowerPoint и отдельно текстовый файл в Microsoft Word.
2. Количество слайдов презентации по теме должно составлять 15...25 штук.
3. Слайд «Титульный лист» и слайд со списком используемых источников информации в презентации обязательны
4. Эффекты анимации и и мультипликации про демонстрации слайдов не применять
5. Докладывать материалы презентации перед группой студентов в форме конференции во время аудиторных практических занятий.
6. Содержание лабораторных работ:
  - 1.1 Титульный лист (ТГУ, СОМДиРП, отчет по лаб. раб., ФИО, группа, преподаватель, Тольятти 20...);
  - 1.2 Название работы (из списка);
  - 1.3 Цель работы и решаемые задачи (составить самим);
  - 1.4 Применяемое сварочное и вспомогательное оборудование;
  - 1.5 В основном разделе работы привести описание с фото или рисунками, указать особенности и отличие рассматриваемой темы;
  - 1.6 Используемые источники литературы;
  - 1.7 Объем работы не более **пяти печатных страниц** по каждой работе.

##### Темы заданий для выполнения лабораторных работ № 1...18

##### Список лабораторных работ

1. Изучение конструкций и принципа работы автоматов для сварки неповоротных стыков труб.
2. Изучение технологического процесса сборки и сварки трубных элементов в трубопровод (тройник, отвод, патрубок, переход, заглушка, фланец).
3. Изучение состояния сварочной ванны в различных пространственных положениях при сварке не поворотного трубопровода.
4. Изучение последовательности сварки стыков многослойных швов трубопровода.
5. Автомат для аргонодуговой сварки неповоротных стыков ГНС-140.
6. Схема управления автоматом для орбитальной сварки.

7. Изучение способов сборки и сварки стыков магистральных трубопроводов.
8. Изучение способов сборки и сварки стыков технологических трубопроводов.
9. Изучение закона изменения величины сварочного тока при сварке неповоротных стыков труб.
10. Виды трубных и пластинчатых теплообменников.
11. Назначение и конструкции трубных теплообменников.
12. Технологии изготовления трубных теплообменников.
13. Изготовление пластинчатых теплообменников.
14. Особенности конструкций и технологии изготовления резервуаров для сжиженных газов.
15. Виды центраторов для сборки и сварки трубопроводов.
16. Механизмы и способы подготовки кромок труб для сварки.
17. Способы врезки в действующий трубопровод.
18. Прогрессивные комплексы для сварки магистральных трубопроводов.

#### 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 \_\_\_\_ 3 \_\_\_\_

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Понятие технологического процесса.
2	Технологический процесс и его элементы.
3	Магистральные и технологические трубопроводы.
4	Трубы и трубные элементы, используемые в нефтяной, газовой и химической отрасли.
5	Отводы, тройники, повороты, муфты их назначение и особенности изготовления.
6	Регулирование тепловложения при сварке неповоротных стыков труб. Виды регулирования.
7	Закон изменения сварочного тока при сварке неповоротных труб.
8	Способы заварки кратера при ручной и автоматической сварке трубопровода.
9	Особенность начала и окончание кольцевых стыков труб.
0	1 Сборка и сварка труб и трубных элементов.
1	1 Последовательность сварки стыков труб многослойными швами.
2	1 Сварка труб ручным дуговым способом покрытыми электродами.
3	1 Сварка труб автоматическим способом под слоем флюса.
4	1 Сварка труб и трубных элементов механизированным способом в защитном газе.
5	1 Особенность механизированной сварки порошковой проволокой многослойных швов трубопровода.
6	1 Виды дефектов при сварке трубопроводов и способы их исправления.
7	1 Трубосварочные базы их назначение и преимущества.
8	1 Виды резервуаров для нефти и нефтепродуктов.
9	1 Резервуары для газов, их назначение и особенности изготовления.
0	2 Технологический процесс сборки и сварки днища резервуара.
1	2 Технологический процесс сборки и сварки стенки резервуара.
2	2 Конструкции теплообменников и особенность их применения.
3	2 Перекачивающие насосы их износ и способы ремонта.
4	2 Автоматы для сварки неповоротных стыков труб.
2	2 Автомат для аргонодуговой сварки неповоротных стыков ГНС-140.

5		
6	2	Схема управления автомата для орбитальной сварки

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Текущий рейтинг – 85 и более баллов
		«хорошо»	Текущий рейтинг – 60... 84 балла
		«удовлетворительно»	Текущий рейтинг – 40 ... 59 баллов
		«неудовлетворительно»	Текущий рейтинг – менее 40 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	Сидоров В.П., Моторин К.В. и др.	Технология и оборудование сварки плавлением	лабораторный практикум [Электронный ресурс]	2017	Репозиторий ТГУ 1 CD
2	Лучкин Р.С.	Проектирование сварных конструкций	Электронное учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]	2017	Репозиторий ТГУ 1 CD

### 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
	Парлашкевич В.С., Белов В.А.	Сварка строительных металлических конструкций [Электронный ресурс] : / - Москва МГСУ	Учебное пособие.	2012	ЭБС «IPRbooks»

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

1. Дуговая сварка в защитных газах. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru/index/0-36>
2. Аргондугловая горелка. [Электронный документ.] Доступ <http://www.chipmaker.ru/topic/5569/>
3. Сварочное оборудование. Сварочные материалы. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru>
4. Сварка легированной стали. Плюсы и минусы автоматической сварки. [Электронный документ]. Доступ <http://electrowelder.ru>
5. Сварочные агрегаты. Сварка тонколистового материала. [Электронный документ]. Доступ <http://osvarke.info/>
6. Применение сварки в защитных газах. [Электронный документ]. Доступ. [http://www.welding.su/articles/gaz/gaz\\_80.html](http://www.welding.su/articles/gaz/gaz_80.html)
7. 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. Электрошлаковая сварка. [Электронный документ]. Доступ <http://www.deltasvar.ru/biblioteka/48-vidy-svarki/70-ehlektroshlakovaja-svarka>
9. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
10. 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	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 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 "Основы сварки" (Е-405)	Стол письменный , стулья , стол и стул для преподав. Доска аудиторная (меловая), Доска электронная Webster, Выпрямители сварочные ВДУ-201У, Шкаф газовый с баллоном аргона, Компьютеры , Принтер, Стол рабочий , Щит электро-распределительный ШЭ, Стол

№ 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
		сварочный, Проектор Асер, Стеллаж, Устройство лазерное LMA, Микроскоп МИМ7, Микроскоп МЕТ-3, Стенд моделирования, Спектрограф, Шкаф управления.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.