

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

Б1.ДВ.03.01.  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сварка конструкций из спецсталей и сплавов для газонефтехимического  
производства**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
15.03.01 Машиностроение

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

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

<b>Семестр</b> <b>Форма контроля</b> <b>Вид занятий</b>	3	<b>Итого</b>
	зач	
Лекции	8	8
Лабораторные	32	32
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	40,25	40,25
Самостоятельная работа	175,75	175,75
Контроль		
<b>Итого</b>	216	216

Рабочую программу составил:

Профессор, доцент, д.т.н., Ковтунов А.И.

*(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 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 освоения дисциплины -обеспечить необходимый уровень подготовки для решения профессиональных задач в области сварки конструкций из специальных сталей и сплавов для газонефтехимического производства и выполнения выпускной магистерской диссертации.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, химия, материаловедение, технология конструкционных материалов.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: научно-исследовательская работа, подготовка магистерской диссертации.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-4); Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых основных и сварочных материалов, адаптировать методики исследования свойств сварочных материалов, припоев, сварных и паяных соединений к потребностям производства и разрабатывать специальные методики контроля свойств сварочных материалов и сварных соединений;	(ИД-1пк-4) Разрабатывает методики исследования и контроля структуры и свойств сварочных материалов и сварных соединений с учетом потребности производства	Знать: методики исследования свойств сварочных материалов, припоев, сварных и паяных соединений
	(ИД-2пк-4) Проводит анализ структуры и свойств сварочных материалов и сварных соединений подразделений, выполняющих сварочные работы	Уметь: проводить анализа и анализировать структуру новых основных и сварочных материалов
	(ИД-3пк-4) Руководит исследовательскими и экспериментальными работами по совершенствованию методов и технологии выполнения сварочных работ	Владеть: навыками по разработке специальных методик контроля свойств сварочных материалов и сварных соединений

#### 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. Особенности сварки конструкций из спецсталей для газонефтехимического производства	Лек.	Тема 1.1. Химический и фазовый состав, структура специальных сталей для изготовления конструкций газонефтехимического производства.	3	1	-	-	-
	Лек.	Тема 1.2. Физико-механические и эксплуатационные специальных сталей для изготовления конструкций газонефтехимического производства.	3	0,5	-	-	-
	Лек.	Тема 1.3. Особенности сварки конструкций из спецсталей для газонефтехимического производства	3	0,5	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №1. Технология сварки спецсталей для газонефтехимического производства.	3	8	-	-	Отчеты по Лаб.
	Ср	Самостоятельная работа	3	35,15	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2. Особенности сварки конструкций из никеля и никелевых сплавов для газонефтехимического производства	Лек.	Тема 2.1. Физико-химические свойства никеля и применение никеля и никелевых сплавов в газонефтехимии.	3	0,5	-	-	-
	Лек.	Тема. 2.2. Химический и фазовый состав, структура и свойства никелевых сплавов для газонефтехимического производства.	3	0,5	-	-	-
	Лек.	Тема. 2.3. Особенности сварки конструкций из никеля и никелевых сплавов для газонефтехимического производства	3	0,5	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №2. Технология сварки конструкций из никеля и никелевых сплавов для газонефтехимического производства.	3	6	-	-	Отчеты по Лаб.
	Ср.	Самостоятельная работа	3	35,15	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Особенности сварки конструкций из алюминия и алюминиевых сплавов для газонефтехимического производства	Лек.	Тема 3.1. Физико-химические свойства алюминия и применение алюминия и алюминиевых сплавов в газонефтехимии.	3	0,5	-	-	-
	Лек.	Тема. 3.2. Химический и фазовый состав, структура и свойства алюминиевых сплавов для газонефтехимического производства.	3	0,5	-	-	-
	Лек.	Тема. 3.3. Особенности сварки конструкций из алюминия и алюминиевых сплавов для газонефтехимического производства	3	0,5	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №3. Технология сварки конструкций из алюминия и алюминиевых сплавов для газонефтехимического производства.	3	6	-	-	Отчеты по Лаб.
	Ср.	Самостоятельная работа	3	35,15	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 4. Особенности сварки конструкций из магния и магниевых сплавов для газонефтехимического производства	Лек.	Тема 4.1. Физико-химические свойства магния и применение меди и медных сплавов в газонефтехимии.	3	0,5	-	-	-
	Лек.	Тема. 4.2. Химический и фазовый состав, структура и свойства медных сплавов для газонефтехимического производства.	3	0,5	-	-	-
	Лек.	Тема. 4.3. Особенности сварки конструкций из меди и медных сплавов для газонефтехимического производства	3	0,5	-	-	Отчеты по Лаб.
	Лаб.	Лабораторная работа №4. Технология сварки конструкций из меди и медных сплавов для газонефтехимического производства.	3	6	-	-	Отчеты по Лаб.
	Ср.	Самостоятельная работа	3	24	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 5. Особенности сварки конструкций из титана и титановых сплавов для газонефтехимического производства	Лек.	Тема 5.1. Физико-химические свойства титана и применение титана и титановых сплавов в газонефтехимии.	3	0,5	-	-	-
	Лек.	Тема. 5.2. Химический и фазовый состав, структура и свойства титановых сплавов для газонефтехимического производства.	3	0,5	-	-	-
	Лек.	Тема. 5.3. Особенности сварки конструкций из титана и титановых сплавов для газонефтехимического производства	3	0,5	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №5. Технология сварки конструкций из титана и титановых сплавов для газонефтехимического производства.	3	6	-	-	Отчеты по Лаб.
	Ср.	Самостоятельная работа	3	35,15	-	-	-
Промежуточная аттестация	ПА	Промежуточная аттестация	2	0,25	-	-	-
<b>Итого:</b>				<b>216</b>	<b>-</b>		



## **5. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, 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 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 работы (презентации докладов по теме).

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	(ПК-4); Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых основных и сварочных материалов, адаптировать методики исследования свойств сварочных материалов, припоев, сварных и паяных соединений к потребностям производства и разрабатывать специальные методики контроля свойств сварочных материалов и сварных соединений;	<i>Вопросы к зачету №1-45 Отчет по лабораторным работам № 1...5</i>

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

#### 7.2.1. Выполнение лабораторных работ № 1...5 (наименование оценочного средства)

##### Темы лабораторных работ:

1. Лабораторная работа №1. Технология сварки спецсталей для газонефтехимического производства.
2. Лабораторная работа №2. Технология сварки конструкций из никеля и никелевых сплавов для газонефтехимического производства.
3. Лабораторная работа №3. Технология сварки конструкций из алюминия и алюминиевых сплавов для газонефтехимического производства.
4. Лабораторная работа №4. Технология сварки конструкций из меди и медных сплавов для газонефтехимического производства.
5. Лабораторная работа №15. Технология сварки конструкций из титана и титановых сплавов для газонефтехимического производства.

##### 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 зачету
1	Физико-химические свойства алюминия
2	Взаимодействие алюминия с основными легирующими элементами и примесями
3	Термическая обработка алюминиевых сплавов
4	Классификация алюминиевых сплавов
5	Термически неупрочняемые алюминиевые деформируемые сплавы
6	Термически упрочняемые деформируемые алюминиевые сплавы
7	Литейные алюминиевые сплавы
8	Алюминиевые сплавы спеченные из порошков
9	Гранулируемые алюминиевые сплавы
10	Физико-химические свойства магния
11	Взаимодействие магния с основными легирующими элементами и примесями
12	Термическая обработка магниевых сплавов
13	Классификация магниевых сплавов
14	Деформируемые магниевые сплавы
15	Литейные магниевые сплавы
16	Физико-химические свойства бериллия
17	Сплавы на основе бериллия
18	Физико-химические свойства титана
19	Взаимодействие титана с основными легирующими элементами и примесями
20	Термическая обработка титановых сплавов
21	Классификация титановых сплавов
22	Деформируемые титановые сплавы
23	Литейные титановые сплавы
24	Физико-химические свойства меди
25	Взаимодействие меди с основными легирующими элементами и примесями
26	Классификация медных сплавов
27	Структура и свойства латуней
28	Классификация, структура и свойства бронз
29	Медноникелевые сплавы
30	Специальные медные сплавы
31	Физико-химические свойства никеля
32	Взаимодействие никеля с основными легирующими элементами и примесями
33	Классификация никелевых сплавов
34	Жаростойкие никелевые сплавы

35	Жаропрочные никелевые сплавы
36	Дисперсноупрочненные сплавы на никелевой основе
37	Физико-химические свойства цинка
38	Классификация и свойства цинковых сплавов
39	Физико-химические свойства свинца
40	Классификация и свойства свинцовых сплавов
41	Физико-химические свойства олова
42	Классификация и свойства сплавов на основе олова
43	Ниобий и его сплавы
44	Молибден и его сплавы
45	Ниобий и его сплавы
45	Характеристика и применение сплавов на основе интерметаллидов

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачет (устный зачет по билетам из двух вопросов)	«зачтено»	Полный ответ на вопросы зачетного билета, не вполне полные ответы на дополнительные вопросы
		«не зачтено»	Неверные ответы на один вопрос зачетного билета

## 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	Зорин Н. Е.	Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
2	Ельцов В.В.	Технология сварки плавлением [Электронный ресурс]	электрон. учеб. пособие	2019	Репозиторий ТГУ 1 CD
3	Зорин Е. Е.	Лабораторный практикум : электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2017	ЭБС «Лань»

### 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	А. И. Ковтунов, С. В. Мямин	Материаловедение сварки.	Практикум	2013	45
2	Ельцов В.В.	Восстановление и упрочнение деталей машин [Электронный ресурс]:/- Тольятти	Учебное пособие	2015	Репозиторий ТГУ 1CD
3	Ковтунов А.И.	Металлургия цветных металлов .	Учебно-методическое пособие	2008	51

### 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	Программа «НАПЛАВКА 4.7»	Собственная разработка
2	Windows	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
3	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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. 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. (А-303)	Столы ученические , стулья , доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом.

№ 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
2	Лаборатория: « Экспериментальный участок докторантуры и аспирантуры» (А-111).	Шлифовальный станок , Ручной отрезной станок, Ручной гибочный станок, Сварочный источник Migatronik BDH 550 - 3 шт., Сварочный инвертор TIG 315 P AC/DC муфельная печь ПТ 200, Печь электросопротивления - 3 шт., Весы, индукционно - нагревательная установка СЭЛТ-001-30/44-Т*, Координатный стол для автоматической агронодуговой сварки и наплавки несколькими проволоками, Установки для никелирования стали испытания на смачивания и определения вязкости металлов, Пост для сварки с управляемым тепловложением, Стол для слесарных работ-4шт.
3	Лаборатория "Сварка, плавление". Учебная аудитория для занятий лекционного типа. 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. (А-110)	Столы ученические двухместные, стулья ученические ,твердомер HBRVU-187,5, проектор EPSON EB-S92, установка для лазерной сварки СПИК - 3, установка на разрыв, , доска аудиторная (меловая). , стол для ноутбука., экран для проектора, проектор, ноутбук
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.