

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

Б1.В.05

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение сварки

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	8	8
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	16,25	16,25
Самостоятельная работа	88	88
Контроль	3,75	3,75
Итого	108	108

Рабочую программу составил:

профессор, доцент, д-р техн. наук 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 « 23 » декабря 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № 1 от «29» августа 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечить необходимый уровень компетенций студентов для решения профессиональных задач в области материаловедения сварки и термической обработки сварных соединений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Математика, Физика, Химия, Электротехника и электроника, Технология конструкционных материалов.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Производство сварных конструкций/Технология изготовления сварных конструкций, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 - умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	-----	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин
		Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
		Владеть: навыками применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-9 - умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	-----	Знать: объекты патентного права, основные положения и определения патентного права, права и обязанности субъектов авторского и патентного права
		Уметь: находить и анализировать аналоги в патентно-технической литературе
		Владеть: навыками проведения патентного поиска, методами сопоставительного анализа технических решений
ПК-18 - умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	-----	Знать: методику испытаний механических и технологических свойств сварных соединений.
		Уметь: проводить механические и технологические испытания сварных соединений.
		Владеть: навыками по оценке механических и технологических свойств сварных соединений.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-21 - умением составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии	-----	Знать: содержание технической документации (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование)
		Уметь: составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам
		Владеть: методами составления документации для создания системы менеджмента качества на предприятии

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. Строение, плавление и кристаллизация металла сварочного шва.	Лек.	Введение Тема 1.1. Кристаллическое строение металлов, плавление и кристаллизация металла при сварке.	8	0,5	-	-	-
	Лек.	Тема 1.2. Диаграммы состояния сплавов и их значение при сварке	8	1	-	-	-
	Лек.	Тема 1.3. Кристаллизационные горячие трещины	8	0,5	-	-	-
	Ср	Самостоятельная работа	8	28	-	-	-
Модуль 2. Структурные и фазовые превращения в сталях и особенности их при сварке	Лек.	Тема 2.1. Фазовое и структурное состояние сплавов системы железо-углерод и значение их при сварке	8	0,5	-	0,5	-
	Лек.	Тема 2.2. Процессы, протекающие при нагреве сталей при сварке.	8	0,5	-	0,5	-
	Лек.	Тема 2.3. Процессы, протекающие при охлаждении сталей при сварке	8	1	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №1 Исследование влияния углерода на свариваемость сталей	8	4	50	-	Отчет по лаб. работе № 1
	Лек.	Тема 2.4. Влияние легирующих элементов на процессы, протекающие при сварке сталей	8	1	-	-	-
	Ср	Самостоятельная работа	8	30	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Свариваемость сталей	Лек.	Тема 3.1. Свариваемость углеродистых и низколегированных сталей	8	1	-	1	-
	Лек.	Тема 3.2. Свариваемость высокохромистых сталей	8	1	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №2 Исследование свариваемости высоколегированных хромистых сталей	8	4	50	-	Отчет по лаб. работе № 2
	Лек.	Тема.3.3. Свариваемость высоколегированных хромоникелевых сталей	8	1	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа	8	30	-	-	-
Промежуточная аттестация	ПА	Промежуточная аттестация	8	0,25	-	-	Вопросы к зачету
Контроль		Контроль	8	3,75	-	-	
Итого:				108	100		

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины используются дистанционные образовательные технологии.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение самостоятельных заданий, как с использованием компьютера, так и без него, выполнение лабораторных работ.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ОПК-1	Вопросы к зачету №1-12 Отчет по лабораторным работам № 1,2
8	ПК-9	Вопросы к зачету №1-40 Отчет по лабораторным работам № 1,2
8	ПК-18	Вопросы к зачету №17-40 Отчет по лабораторным работам № 1,2
8	ПК-21	Вопросы к зачету №17-40 Отчет по лабораторным работам 1,2

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

7.2.1. Выполнение лабораторных работ № 1,2

(наименование оценочного средства)

Темы Лабораторных работ

1. Лабораторная работа №1. 1 Исследование влияния углерода на свариваемость сталей.
2. Лабораторная работа №2. Исследование свариваемости высоколегированных хромистых сталей.

Критерии оценки:

- 50 баллов выставляется студенту, если работа выполнена без ошибок и замечаний;
- 0 если работа выполнена неверно или с большим количеством замечаний, или вообще не выполнена.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Атомное строение элементов
2	Основные типы межатомных связей веществ
3	Природа металлической связи
4	Основные типы кристаллических решеток металлов
5	Условия свариваемости разнородных металлов вытекающие из кристаллического строения
6	Несовершенства кристаллического строения в свариваемых металлах
7	Особенности строения расплавленных металлов в сварочной ванне
8	Механизм кристаллизация сварного шва
9	Полиморфизм металлов и его значение при сварке
10	Понятие сплава, фазы и структуры
11	Характер взаимодействия компонентов сплавов в твердом состоянии
12	Свариваемость металлов неограниченно растворимых друг в друге
13	Свариваемость металлов образующих эвтектические смеси
14	Свариваемость металлов образующих химические соединения
15	Механизм образования горячих трещин при сварке
16	Механизм образования холодных трещин при сварке
17	Механические свойства сварных соединений
18	Структурные и фазовые превращения в сталях при нагреве в процессах сварки
19	Структурные и фазовые превращения в сталях при охлаждении в процессах сварки
20	Влияние легирующих элементов на процессы, протекающие при нагреве сталей при сварке
21	Влияние легирующих элементов на распад аустенита при охлаждении
22	Влияние легирующих элементов на свариваемость сталей
23	Свойства низкоуглеродистых низколегированных сталей, их свариваемость
24	Свойства среднеуглеродистых низколегированных сталей, их свариваемость
25	Строение и свойства теплоустойчивых сталей , их свариваемость
26	Структура, фазовое состояние и свойства высоколегированных хромистых сталей
27	Фазовое и структурное состояние высоколегированных хромоникелевых сталей
28	Свариваемость высоколегированных хромоникелевых сталей
29	Область использования сварных соединений разнородных по составу или структурному классу сталей
30	Особенности образования промежуточных сплавов в зоне сплавления разнородных сталей
31	Особенности состава и строения износостойких наплавленных слоев
32	Электронное строение и классификация металлов.

33	Железоуглеродистые сплавы (структурный и фазовый составы).
34	Теория термообработки. Термическая и химико-термическая обработка сталей.
35	Классификация и маркировка сталей и сплавов.
36	Цветные металлы и сплавы.
37	Механические свойства металлов.
38	Диаграммы состояния сплавов. Правило Курнакова.
39	Диаграмма железа-углерода. Анализ превращения в железоуглеродистых сплавах.
40	Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Се- местр	Форма проведения промежуточной аттеста- ции	Критерии и нормы оценки	
8	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Студент набрал от 40 до 100 баллов по накопительному рейтингу
		«не зачтено»	Студент набрал 39 и менее баллов по накопительному рейтингу

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	Учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»
2	Ельцов В.В.	Технология сварки плавлением	Учебное пособие	2019	Репозиторий ТГУ
3	Зорин Е. Е.	Лабораторный практикум : электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений	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	Учебное пособие	2015	Репозиторий ТГУ

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
2. Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>.
3. WebofScience[Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016–. – Режим доступа: <apps.webofknowledge.com>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. Scopus[Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004–. – Режим доступа: <scopus.com>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
5. Elibrary[Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000–. – Режим доступа: <elibrary.ru>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

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 31.08.2022
4	Программа «НАПЛАВКА 4.7»	собственная разработка, 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	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .

№ 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
	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807).	
2	Аудитория вебконференций. 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. (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .
3	Лаборатория: «Экспериментальный участок докторантуры и аспирантуры» (А-111).	Шлифовальный станок , Ручной отрезной станок, Ручной гибочный станок, Сварочный источник Migatronc 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 агронодуговойсварки и наплавки несколькими проволоками, Установки для никлирования стали испытания на смачивания и определения вязкости металлов, Пост для сварки с управляемым тепловложением, Стол для слесарных работ-4шт.
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Стол, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.