

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 (специальности)  
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация  
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 33Е

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                                      | 4          | Итого      |
|--|------------|------------|
| Форма контроля                               | зач        |            |
| 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       |
| <b>Итого</b>                                 | <b>108</b> | <b>108</b> |

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\_\_ 2025 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 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, теплотехника, материаловедение, технология конструкционных материалов, сопротивление материалов.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: производство сварных конструкций, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, выполнение выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)   | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование) | Планируемые результаты обучения  |
|--|---|--|
| (ОПК-1); способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции   | -----   | Знать: философские вопросы развития науки и техники  |
|  |   | Уметь: применять философские принципы и законы, формы и методы к анализу техники;  |
|  |   | Владеть: навыками философского анализа различных типов мировоззрения   |
| (ПК-9); умение 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-14); способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях             | -----   | Знать: современные технологические процессы.   |
|  |   | Уметь: проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции. |
|  |   | Владеть: навыками по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой   |

| <b>Формируемые и контролируемые компетенции</b><br>(код и наименование)  | <b>Индикаторы достижения компетенций</b><br>(код и наименование) | <b>Планируемые результаты обучения</b>   |
|--|--|--|
| и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции   |  | продукции.   |
| (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.   |
| (ПК-22); 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<br>(раздел)   | Вид<br>учебно<br>й<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)  | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего<br>контроля<br>(наименование<br>оценочного<br>средства) |
|--|------------------------------|---|---------|-----------|-------|----------------|--|
| Модуль 1.<br>Строение,<br>плавление и<br>кристаллизация<br>металла<br>сварочного<br>шва.           | Лек.                         | Введение<br>Тема 1.1. Кристаллическое строение<br>металлов, плавление и кристаллизация<br>металла при сварке. | 4       | 0,5       |       | -              | Тесты  |
|  | Лек.                         | Тема 1.2. Диаграммы состояния сплавов и<br>их значение при сварке   | 4       | 1         | -     | -              | Тесты  |
|  | Лек.                         | Тема 1.3. Кристаллизационные горячие<br>трещины   | 4       | 0,5       |       | -              | Тесты  |
|  | Ср                           | Самостоятельная работа  | 4       | 28        |       |                |  |
| Модуль 2.<br>Структурные и<br>фазовые<br>превращения в<br>сталях и<br>особенности их<br>при сварке | Лек.                         | Тема 2.1. Фазовое и структурное состояние<br>сплавов системы железо-углерод и значение<br>их при сварке       | 4       | 0,5       |       | -<br>1         | Тесты  |
|  | Лек.                         | Тема 2.2. Процессы протекающие при<br>нагреве сталей при сварке.  | 4       | 0,5       | -     | 1              | Тесты  |
|  | Лек.                         | Тема 2.3. Процессы протекающие при<br>охлаждении сталей при сварке  | 4       | 1         |       | -              | Тесты  |
|  | Лаб.                         | Лабораторная работа №1 Исследование<br>влияния углерода на свариваемость сталей                               | 4       | 4         |       | -              | Отчеты по Лаб  |
|  | Лек.                         | Тема 2.4. Влияние легирующих элементов<br>на процессы протекающие при сварке                                  | 4       | 1         |       | -              | Тесты  |
|  | Ср                           | сталей<br>Самостоятельная работа  | 4       | 30        |       | -              | Тесты  |

| Модуль<br>(раздел)                   | Вид<br>учебно<br>й<br>работы | Наименование тем занятий<br>(учебной работы)  | Семестр | Объем, ч.  | Баллы    | Интерактив, ч. | Формы текущего<br>контроля<br>(наименование<br>оценочного<br>средства) |
|--------------------------------------|------------------------------|---|---------|------------|----------|----------------|--|
| Модуль 3.<br>Свариваемость<br>сталей | Лек.                         | Тема 3.1. Свариваемость углеродистых и<br>низколегированных сталей                          | 4       | 1          |          | 1              | Тесты  |
|                                      | Лек.                         | Тема 3.2. Свариваемость высокохромистых<br>сталей   | 4       | 1          |          | -              | Тесты  |
|                                      | Лаб.                         | Лабораторная работа №2 Исследование<br>свариваемости высоколегированных<br>хромистых сталей | 4       | 4          | -        | -              | Отчеты по Лаб.   |
|                                      | Лек.                         | Тема.3.3. Свариваемость<br>высоколегированных хромоникелевых<br>сталей                      | 4       | 1          |          | -              | Тесты  |
|                                      | Ср.                          |   | 4       | 30         |          |                |  |
| Промежуточная<br>аттестация          | ПА                           | Промежуточная аттестация  | 7       | 0,25       | -        | -              | -  |
| Контроль                             |                              | Контроль  | 4       | 3,75       | -        | -              | -  |
| <b>Итого:</b>                        |                              |   |         | <b>108</b> | <b>-</b> |                |  |

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

---

## **5. Образовательные технологии**

Дистанционное обучение посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде (ЭИОС) с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет. CD-технология–изучение курса(учебной дисциплины), представленного студенту в виде автономной электронной обучающей системы и электронной версии учебно-методических материалов на CD-диске.

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

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<br>(или ее части)   | Наименование<br>оценочного средства  |
|---------|--|--|
| 4       | (ОПК-1); способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции  | Тестовые задания 1-200<br>Вопросы к зачету №1-12<br>Отчет по лабораторным работам № 1...2  |
| 4       | (ПК-9); умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий  | Тестовые задания 1-200<br>Вопросы к зачету №1-31<br>Отчет по лабораторным работам № 1...2  |
| 4       | (ПК-14); способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции | Тестовые задания 1-200<br>Вопросы к зачету №1-31<br>Отчет по лабораторным работам № 1...2  |
| 4       | (ПК-18); умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий   | Тестовые задания 1-200<br>Вопросы к зачету №17-31<br>Отчет по лабораторным работам № 1...2 |
| 4       | (ПК-22); 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         | Тестовые задания 1-200<br>Вопросы к зачету №17-31<br>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

#### 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 \_\_\_\_ 4 \_\_\_\_

| № 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           |

| № п/п | Вопросы к зачету   |
|-------|--|
|       | 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                                |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации           | Критерии и нормы оценки |   |
|---------|---|-------------------------|---|
| 4       | Зачет<br>(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

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)  | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>Наименование ЭБС |
|----------|---------------------|---|---|-------------|---|
| 1        | Зорин Н. Е.         | Материаловедение сварки. Сварка плавлением [Электронный ресурс]   | Учебное пособие   | 2016        | ЭБС «Лань»  |
| 2        | Ельцов В.В.         | Технология сварки плавлением [Электронный ресурс]   | электрон. учеб. пособие   | 2019        | Репозиторий<br>ТГУ<br>1 CD                            |
| 3        | Зорин Е. Е.         | Лабораторный практикум :<br>электродуговая, контактная сварка и<br>контроль качества сварных соединений<br>[Электронный ресурс] | Учебное пособие   | 2017        | ЭБС<br>«Лань»   |

### 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители         | Заглавие (заголовок)   | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке /<br>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<br>ТГУ<br>1CD                             |

### 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. Аргонодуговая 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 № 690 от 19.05.2015г., 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     | 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). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения | Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские. Транспарант-перетяжка, системный блок. |

| №<br>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                                     |
|----------|---|---|
|          | занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807)  |   |
| 2        | Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)  | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет |