

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

Б1.О.28

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология сварки плавлением

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация

Технологии сварочного производства и инженерия поверхностей

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Курс | 4 | Итого |
|--|------------|------------|
| Форма контроля | Зач(о) | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 4 | 4 |
| Лабораторные | | |
| Практические | | |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | | |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | 4,25 | 4,25 |
| Самостоятельная работа | 136 | 136 |
| Контроль | 3,75 | 3,75 |
| Итого | 144 | 144 |

Рабочую программу составил:

Профессор, доцент, д.т.н., Ельцов В.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 15.03.01 Машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «_01_» _сентября__ 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры СОМДиРП

(протокол заседания № 1 от 03.09.2025г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – повысить уровень формирования компетенций выпускников в области разработки техники и технологии сварки различных материалов, применяемых в машиностроении.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: производство сварных конструкций, теория сварочных процессов, 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 |
|---|---|---|
| ОПК-12 - Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения; | ОПК-12.1. Демонстрирует умение контролировать технологическую дисциплину. ОПК-12.2. Способен разрабатывать мероприятия по контролю качества машиностроительной продукции | Знать: принципы составления технологического процесса сварки конструкций различными методами |
| | | Уметь: составлять карты технологического процесса сварки конструкций, в том числе с применением современных информационных технологий |
| | | Владеть: навыками анализа способов сварки с целью выбора наиболее эффективного для данной конструкции |

4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Курс | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--------------------------------------|--|------|----------------------------------|-------|----------------|--|
| Модуль 1. История развития сварочной техники. Сварочные материалы | Лек. Лек. Сам. | Введение Тема 1.1. История развития и классификация способов сварки плавлением. Тема 1.2. Сварочные материалы для производства сварных конструкций. Самостоятельное изучение материала Разработка презентации по заданной теме в PowerPoint | 4 | 0,25 0,25 30 | | | Отчет по ПР |
| Модуль 2. Способы электродуговой и электрошлаковой сварки материалов | Лек. Лек. Лек. Лек. Сам. | Тема 2.1. Ручная дуговая сварка и наплавка. Тема 2.2. Автоматическая и механизированная сварка под слоем флюса. Тема 2.3. Сварка в защитных газах. Тема 2.4. Электрошлаковая сварка. Самостоятельное изучение материала. Разработка презентации по заданной теме в PowerPoint | 4 | 0,5 0,5 0,25 0,25 36 | | | Отчет по ПР |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Курс | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--------------------|---|------|-----------|--------------|----------------|--|
| Модуль 3. Газопламенные методы обработки металлов | Лек. | Тема 3.1. Газокислородная сварка стали | 4 | 0,5 | - | - | Отчет по ПР |
| | Лек. | Тема 3.2. Кислородная разделительная резка металлов | | 0,25 | - | - | |
| | Лек. | Тема 3.3. Кислородно-флюсовая резка | | 0,25 | - | - | |
| | Сам. | Самостоятельное изучение материала Разработка презентации по заданной теме в PowerPoint | | 30 | | | |
| Модуль 4. Технология сварки конструкционных материалов. | Лек. | Тема 4.1. Технология сварки углеродистой стали | 4 | 0,25 | - | - | Отчет по ПР |
| | Лек. | Тема 4.2. Основные затруднения при сварке стали различного класса легирования | | 0,25 | - | - | |
| | Лек. | Тема 4.3. Ремонтная сварка и наплавка чугуна. | | 0,25 | - | - | |
| | Лек. | Тема 4.4. Сварка и наплавка сплавов на основе алюминия и магния | | 0,25 | - | - | |
| | Лек. | Тема 4.5. Сварка цветных металлов и сплавов | | 0,5 | | | |
| | Сам. | Самостоятельное изучение материала. Разработка презентации по заданной теме в PowerPoint | | 40 | | | |
| | | | | | | | |
| Промежуточная аттестация | | | | 0,25 | тестирование | | |
| Контроль | | | | 3,75 | | | |
| Итого: | | | | 136 | | | |

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, модульного (по отдельным темам) обучения, интерактивные практические работы, 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, с использованием компьютера (Office Standart, ПО «Наплавка»),

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| курс | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|------|---|---|
| 4 | ОПК-12 | Тестовые задания №1-500 Отчеты по ПР 1 - 4 |

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

7.2.1. _ Выполнение практических работ № 1-4 (Самостоятельная работа) (наименование оценочного средства)

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 мультипликации при демонстрации слайдов не применять

5. Прикреплять отчеты (материалы презентации) в ответы на задания в Росдистант.

Типовые примеры заданий.

1. История развития сварочной техники и технологии.
2. Высокопроизводительные способы ручной дуговой сварки.
3. Электрошлаковая сварка металла
4. Способы, оборудование, оснастка, материалы, режимы для электродуговой сварки
5. Технология, оборудование и материалы для сварки, хромоникелевой стали.
6. Технология, оборудование и материалы для сварки магниевых сплавов.
7. Технология, оборудование и материалы для сварки алюминиевых сплавов.
8. Виды дефектов, причины образования, способы выявления устранения дефектов.
9. Влияние параметров режима электродуговой сварки на форму и размеры сварного шва.
10. Сварочные полуавтоматы для сварки в углекислом газе металлической проволокой.

11. Сварочные автоматы для сварки под слоем флюса
12. Сварочные автоматы для сварки в среде защитных газов
13. Установки для сварки и наплавки цилиндрических изделий.
14. Сварочные горелки, электрододержатели и плазмотроны.
15. Установки для сварки изделий из алюминиевых и магниевых сплавов
16. Оборудование для сварки трехфазной дугой.
17. Оборудование для газовой сварки металлов.
18. Оборудование для газовой и плазменной резки металлов
19. Импульсно-дуговая сварка металлов
20. Сварка в камере с контролируемой атмосферой.

Альтернативные темы заданий (по выбору) для выполнения практических работ № 1-2 представлены в методическом обеспечении Тренажер «НАПЛАВКА» [Электронный ресурс].

Темы письменных работ

| № п/п | Темы |
|-------|------------------|
| | не предусмотрены |
| | |

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Банк тестовых заданий в количестве 500 шт находится в ЭИОС Росдистант

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Курс ____ 4 ____

| № п/п | Вопросы к зачету с оценкой |
|-------|---|
| 1 | Основные способы сварки металлов. |
| 2 | Флюсы для сварки. Классификация флюсов. |
| 3 | Технология сварки малоуглеродистых сталей. |
| 4 | Неплавящиеся электроды. Маркировка, назначение. |
| 5 | Техника ручной дуговой сварки стальных конструкций. |
| 6 | Технология сварки конструкций из низколегированной стали |
| 7 | Стальные сварочные проволоки. Маркировка, назначение. |
| 8 | Высокопроизводительные способы ручной сварки. |
| 9 | Технология сварки среднелегированных сталей |
| 10 | Качественные электроды. Структура условного обозначения электродов |
| 11 | Газопламенные методы обработки металлов. Структура газового пламени. |
| 12 | Особенности сварки, высоколегированной стали. Основные затруднения. |
| 13 | Флюсы для сварки. Назначение, производство флюсов. |
| 14 | Сущность, преимущества, разновидности автоматической сварки под флюсом. |
| 15 | Обеспечение стойкости металла шва из высоколегированной стали против кристаллизационных трещин. |
| 16 | Защитные газы для сварки. |

| | |
|----|---|
| 17 | Газовая сварка средне и высокоуглеродистых сталей. |
| 18 | Особенности сварки титановых сплавов. |
| 19 | Ручная дуговая сварка. Выбор режима сварки. |
| 20 | Технология газовой резки металлов. |
| 21 | Особые указания по технологии сварки высоколегированных сталей и сплавов. |
| 22 | Техника автоматической сварки под слоем флюса односторонних швов. |
| 23 | Ремонтная сварка и наплавка изделий из магниевых сплавов. |
| 24 | Сварка латуни. |
| 25 | Механизированная сварка под флюсом. Сварка электрозаклепками. |
| 26 | Газовая сварка высоколегированных и инструментальных сталей. |
| 27 | Обеспечение коррозионной стойкости металла сварного соединения при сварке, высоколегированной стали. |
| 28 | Сварка в защитных газах. Преимущества и недостатки способов. |
| 29 | Особенности технологии сварки среднелегированной стали при различной термической обработке сварной конструкции. |
| 30 | Сварка бронзы. |
| 31 | Электрошлаковая сварка. Сущность способа, преимущества и недостатки. |
| 32 | Защитные газы для сварки. Маркировка и состояние поставки для сварки. |
| 33 | Техника газокислородной разделительной резки металлов. |
| 34 | Кислородно-флюсовая резка металлов |
| 35 | Особенности сварки чугуна. Затруднения при сварке. |
| 36 | Сварка трехфазной дугой в среде аргона. Сущность способа, назначение. |
| 37 | Сварка плавлением магниевых сплавов. Основные затруднения. |
| 38 | Порошковые проволоки для сварки. Маркировка, назначение. |
| 39 | Классификация способов сварки чугуна. |
| 40 | Методы сварки и наплавки изделий из алюминиевых сплавов |
| 41 | Стыкодуговая сварка, как разновидность полуавтоматической сварки под слоем флюса. |
| 42 | Параметры режима электродуговой сварки. Основные и дополнительные параметры. |
| 43 | Параметры режима электрошлаковой сварки. |
| 44 | Сварка мартенситных и ферритных нержавеющих и жаропрочных сталей |
| 45 | Преимущества и недостатки способа сварки трехфазной дугой неплавящимися электродами в среде аргона. |
| 46 | Основные затруднения при сварке изделий из алюминиевых сплавов. |
| 47 | Особенности наплавки и ремонтной сварки чугунных изделий |
| 48 | Влияние параметров режима электродуговой сварки на форму и размеры шва. |
| 49 | Сварка меди и ее сплавов |
| 50 | Технология газовой резки металлов |
| 51 | Выбор режима и техники сварки ручной дуговой сварки стыковых швов. |
| 52 | Техника ручной дуговой сварки коротких, средних и длинномерных швов. |
| 53 | Характеристика способов сварки титановых сплавов. |

| | |
|----|--|
| 54 | Способ автоматической сварки под флюсом с подачей ППМ на вылет электрода. |
| 55 | Производство порошковых проволок для сварки. |
| 56 | Технология ремонтной сварки изделий из магниевых сплавов трехфазной дугой. |
| 57 | Влияние параметров режима ЭПС на формирование проплава основного металла. |
| 58 | История развития сварочной техники и технологии. |
| 59 | Сварка стали в среде углекислого газа. |
| 60 | Особенности электродуговой сварки разнородных металлов. |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Курс | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|------|--|-------------------------|----------------------------|
| | | | |
| 4 | Зачет в форме тестирования плюс баллы за Отчет по Пр | «отлично» | Сумма 85 и более баллов |
| | | «хорошо» | Сумма от 75 – до 84 баллов |
| | | «удовлетворительно» | Сумма от 65 до 74 баллов |
| | | «неудовлетворительно» | – менее 65 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 | Ельцов В.В. | Основы сварки плавлением конструкционных материалов | учебное пособие | 2022 | ЭБС «ZNANIUM.COM» |
| 2 | Гальцов, И. А. | Технология сварки плавлением и давлением | Учебное пособие | 2021 | ЭБС «Znanium» |
| 3 | Под ред. Г. Г. Чернышева и Д. М. Шашина. | Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением | Учебники для вузов | 2022 | ЭБС «Лань» |
| 4 | Щекин, В. А. | Технологические основы сварки плавлением : | учебное пособие | 2021 | ЭБС «Znanium» |

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 | Ельцов В.В. | Технология сварки плавлением | электрон. учеб. пособие | 2019 | Репозиторий ТГУ |
| 2 | Ельцов В.В., Советкин Д.Э. | Тренажер «НАПЛАВКА » | Лаб. практикум | 2017 | Репозиторий ТГУ |
| 3 | Ельцов В.В. | Восстановление и упрочнение деталей машин | Учебное пособие | 2015 | Репозиторий ТГУ |

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
7. Сварочное оборудование и электроды. Классификация сварки плавлением. [Электронный документ]. Доступ. 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>.
11. FREEDOM COLLECTION (Полнотекстовая коллекция электронных журналов Elsevier B.V.) - <https://www.sciencedirect.com/>
12. Nano Database - <http://nano.nature.com/>
13. Springer Materials - <http://materials.springer.com/>
14. Springer Nature Protocols and Methods - <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
15. zbMath - <https://zbmath.org/>
16. Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов) - <https://www.springernature.com/gp/products>
17. Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature) - <https://link.springer.com/>
18. ORBIT INTELLIGENCE (Патентная база компании QUESTEL) - <http://www.orbit.com/>
19. CSD-ENTERPRISE (База данных компании CAMBRIDGE CRYST ALLOGRAPHIC DATA CENTER) - <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
20. ELIBRARY.RU (электронная библиотека научных публикаций) - <http://elibrary.ru>

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|--|---|
| 1 | Программа «НАПЛАВКА 4.7» | Собственная разработка |
| 2 | 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 |
| 3 | Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL | контракт № 690 от 19.05.2015, срок дей- |

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|------------------|---|--|
| | AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition | ствия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно |
| 4 | Mirapolis Human Capital Management | лицензионный договор № 1346 от 24.12.2024, срок действия – до 31.12.2025 включительно |

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. |
| 2 | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. 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-812) | Столы ученические, стол преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная (маркерная), ПК с выходом в сеть Интернет. |
| 3 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401) | Столы, стулья, компьютеры |
| 4 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508) | Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стены, шкафы. |