

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

Б1.В.ДВ.11.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные методы сварки

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.03.01 Машиностроение

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

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	32,25	32,25
Самостоятельная работа	111,75	111,75
Контроль		
Итого	144	144

Рабочую программу составил:

Преподаватель, Советкин Д.Э..

(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 «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры СОМДиРП

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель – предоставить студенту возможность получения необходимого уровня подготовки для решения профессиональных задач в области специальных методов сварки при выполнении выпускной квалификационной работы.

Задачи:

1. Сформировать у обучаемого информационную базу по вопросам технологий и оборудования для специальных методов сварки.
2. Научить студента рациональному выбору способа и технологии сварки, обеспечивающих получение сварного соединения, отвечающего конструктивным и эксплуатационным требованиям, а также условиям производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – физика, математика, химия, информатика, материаловедение, технология конструкционных материалов, основы технологии машиностроения, детали машин и основы конструирования, технология и оборудование сварки плавлением, источники питания для сварки.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – производственная практика, научно-исследовательская работа и выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5)	-	Знать: основы проектирования для специальных методов сварки с учетом их технических характеристик
		Уметь: применять средства для специальных методов сварки и программные комплексы для проектирования сварных соединений и узлов. для специальных методов сварки
		Владеть: методикой процесса проектирования и оценки соответствия спроектированного изделия техническому заданию
способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической	-	Знать: уровень и проблемы автоматизации и роботизации основных способов сварки, правила и меры по обеспечению безопасности при работе на роботизированном и автоматизированном производстве

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
дисциплины при изготовлении изделий (ПК-11)		Уметь : анализировать информацию необходимую для профессиональной деятельности; соблюдать требования информационной безопасности; понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач.
		Владеть: навыками поиска и отбора информации; навыками и методами защиты конфиденциальных данных; навыками обработки текстовой и числовой информации.
(ПК - 12)способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.	-----	Знать: требования к технологической и производственной документации
		Уметь: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств
		Владеть: навыками по разработке технологической и производственной документации
способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование (ПК-13)		Знать: принципы работы и требования к оборудованию для специальных методов сварки, классификацию и общие требования к для специальным методам сварки
		Уметь: формулировать техническое задание на проектирование или модернизацию оборудования для специальных методов сварки ,проектирование приспособлений для специальных методов сварки
		Владеть: навыками формулирования технического задания на проектирование для специальных методов сварки

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. Введение	Лек.	Тема 1.1. Понятие о специальных методах сварки. Цель и задачи дисциплины.	7	10	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа.	7	2	-	-	-
	Лек.	Тема 1.2. Обзор специальных методов сварки.	7	10	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа.	7	2	-	-	-
Модуль 2. Специальные методы сварки давлением	Лек.	Тема 2.1 Сварка в твердом состоянии. Холодная сварка	7	10	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа.	7	8	-	-	-
	Лек.	Тема 2.2. Сварка трением.	7	8	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа.	7	8	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №1. Изучение процесса сварки трением и конструкции машины МСТ-35-5	7	10	-	-	Проверка знаний по итогам лаб.занятий
	Лек.	Тема 2.3. Диффузионно-вакуумная сварка	7	8	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа.	7				
	Лек.	Тема 2.4. Ультразвуковая сварка	7	8	-	-	-
	Лек.	Тема 2.5. Сварка взрывом	7	8	-	-	-
	Ср.	Самостоятельная работа.	7	1			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек.	Тема 2.7. Высокочастотная сварка.	7	8	-	-	-
	Лек.	Тема 2.8. Сварка прокаткой.	7	8	-	-	-
	Лек.	Тема 2.9. Прецизионная сварка	7	8	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа № 2. Изучение процесса диффузионной сварки в вакууме и конструкции машины MBT-1601.	7	8	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа № 3. Выбор основных параметров режимов диффузионной сварки	7	8	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Специальные методы сварки плавлением	Лек.	Тема 3.1. Плазменная сварка	7	4	-	-	-
	Лек.	Тема 3.2. Электронно-лучевая сварка	7	1	-	-	-
	Лек.	Тема 3.3. Лазерная сварка и резка	7	1	-	-	-
	Лек.	Тема 3.4. Термитная и атомно-водородная сварка	7	1	-	-	-
	Лек.	Тема 3.5. Подводная сварка	7	1	-	-	-
	Лаб.	Лабораторная работа №4. Холодная сварка давлением.	7	6	-	-	-
Итого:				144	100		

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. Применяется технология обучения в режиме онлайн в ЭИОС.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на лабораторных занятиях как с использованием компьютера так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой и использование методических указаний, консультации преподавателей при выполнении самостоятельных работ. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своих лабораторных работ (презентации докладов).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	(ПК-5); способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	<i>Отчет по лабораторной работе, собеседование</i>
7	(ПК-11); способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<i>Отчет по лабораторной работе, собеседование</i>
7	(ПК-12, ПК-13); умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	<i>Отчет по лабораторной работе, собеседование</i>

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

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

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 ____7____

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Какие специальные методы сварки известны к настоящему времени?
2.	В какие три стадии происходит образование сварного соединения?
3.	От каких факторов зависит величина вынужденного проплавления и деформации деталей при сварке?
4.	Что представляет собой сжатая сварочная дуга?
5.	В чем заключаются достоинства сжатой дуги перед свободной сварочной дугой?
6.	Какие газы используют в качестве плазмообразующих?
7.	Какое явление ограничивает возможности сжатых дуг?
8.	В чем различия между проникающей и непроникающей сжатыми дугами?
9.	Какие имеются разновидности сжатых дуг?
10.	Почему напряжение сжатой дуги выше напряжения свободной дуги?
11.	Почему при сварке с использованием сжатой дугой размеры швов меньше, чем при сварке с использованием открытой дуги?
12.	Что представляет собой плазмотрон?
13.	Как повысить эффективность плазменной сварки алюминия?
14.	Какие требования предъявляются к сборке деталей под плазменную сварку?
15.	В чем особенность микроплазменной сварки?
16.	На чем основана электронно-лучевая сварка (ЭЛС)?
17.	Какие типы соединений характерны для ЭЛС?
18.	Что представляет собой электронно-лучевая пушка?
19.	Каковы функции фокусирующей системы электронно-лучевой пушки?
20.	С какой целью процесс ЭЛС осуществляется в вакууме?
21.	Каковы основные параметры режима ЭЛС?
22.	Какие требования предъявляют к подготовке кромок и сборке соединений под ЭЛС?
23.	Какие технологические приемы используют при ЭЛС?
24.	В чем состоят особенности формирования шва при ЭЛС?
25.	Какие дефекты характерны сварным швам, выполненным ЭЛС?
26.	Насколько опасен процесс ЭЛС для человека и окружающей среды?
27.	Чем отличается лазерный луч от обычного луча света?
28.	Из каких основных элементов состоит любой лазер?
29.	В чем отличие твердотельного лазера от газового и полупроводникового?
30.	Каковы особенности лазерного излучения?
31.	Где и почему рекомендуют применять лазерную сварку?
32.	Какие виды проплавления имеют место при лазерной сварке?
33.	Почему минимальная глубина проплавления при импульсной лазерной сварке выше, чем при сварке непрерывным лазерным излучением?
34.	В чем сущность биологической сварки лазерным лучом?
35.	Как повысить эффективность лазерной сварки?
36.	На чем основана термитная сварка?
37.	В чем заключаются достоинства термитной сварки?
38.	В чем состоит сущность атомно-водородной сварки?
39.	Какие материалы особенно хорошо свариваются атомно-водородной сваркой?

40.	В чем состоит физическая сущность сварки трением?
41.	Каковы достоинства сварки трением?
42.	В чем заключаются недостатки сварки трением?
43.	Какова роль скорости вращения при сварке трением?
44.	Для чего нужна осадка при сварке трением?
45.	За счет чего при сварке трением обеспечивают активацию контакта?
46.	Какие основные параметры сварки трением?
47.	Какие основные элементы установок для сварки трением?
48.	Какие дефекты присущи сварке трением?
49.	Каковы области применения сварки трением?
50.	Какие разновидности сварки трением можно выделить?
51.	В чем заключается физическая сущность диффузионно-вакуумной сварки (ДСВ)?
52.	Каковы достоинства и недостатки ДСВ?
53.	Какова роль диффузии при ДСВ?
54.	Для чего нужен вакуум при ДСВ?
55.	Допустимо ли при ДСВ применять расплавляющиеся прослойки?
56.	За счет чего при ДСВ обеспечивается точность размеров деталей?
57.	Каковы основные параметры ДСВ?
58.	Из каких основных элементов состоят установки для ДСВ?
59.	Какие дефекты сопровождает ДСВ?
60.	Каковы области применения ДСВ?
61.	Каковы достоинства и недостатки классической контактной сварки?
62.	В чем заключаются достоинства и недостатки прецизионной контактной сварки (ПКС)?
63.	В чем состоит сущность ДСВ?
64.	Какими приемами достигается контактная сварка без значительной остаточной деформации?
65.	В чем состоит дооснащение контактной машины под ПКС?
66.	Почему при ДСВ энергию подают короткими импульсами?
67.	Чем выделяется ультразвук среди многообразия звуковых волн?
68.	В чем состоит сущность ультразвуковой сварки?
69.	Как производят фокусирование и концентрацию ультразвуковых волн?
70.	Что служит источником ультразвука?
71.	Как преобразуется электрическая энергия в энергию механических колебаний ультразвуковой частоты?
72.	Из каких узлов состоит оборудование для УЗС?
73.	Каковы основные параметры режима УЗС?
74.	Как производят УЗС биологических тканей?
75.	В чем состоит физическая сущность холодной сварки?
76.	Нужна ли подготовка деталей под холодную сварку?
77.	Какой величины достигает вынужденная деформация при холодной сварке?
78.	Имеет ли место пластическая деформация при холодной сварке?
79.	Допускается ли травление и обезжиривание как способы подготовки деталей под холодную сварку?
80.	Какие разновидности холодной сварки можно выделить?
81.	Что входит в состав оборудования для холодной сварки?
82.	Как подготавливают поверхности под холодную сварку?
83.	Какие металлы и сплавы хорошо свариваются в холодном состоянии?
84.	В чем состоит сущность сварки взрывом?
85.	Какие принципиальные схемы используют при сварке взрывом?
86.	Каковы параметры сварки взрывом?

87.	В чем состоят требования к взрывчатым материалам для сварки взрывом?
88.	Как подготовить детали под сварку взрывом?
89.	Какова последовательность сборки пакетов под сварку взрывом?
90.	Каковы приемы инициирования зарядов взрывчатых веществ при сварке взрывом?
91.	В чем заключаются особенности сварки крупногабаритных заготовок при сварке взрывом?
92.	В чем сущность сварки взрывом композиционных материалов?
93.	Каковы правила безопасной работы при сварке взрывом?
94.	В каких областях производства эффективно применение сварки взрывом?
95.	Чем отличается магнитно-импульсная сварка (МИС) от сварки взрывом?
96.	Требуется ли подготовка поверхностей под МИС?
97.	Какой инструмент и оснастка необходимы для МИС?
98.	Какие узлы и детали входят в установки для МИС?
99.	Каковы технологические возможности МИС?
100.	Каковы основные параметры МИС?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Зачет	«зачтено»	Студент, сдал все лаб. Работы и ответил на 2 вопроса из 3.
		«не зачтено»	Студент, ответил на 1 вопрос из 3.

Лабораторная работа №1 «Изучение процесса сварки трением и конструкции машины МСТ-35-5»

Форма отчета по лабораторной работе № 1

Отчет оформляется индивидуально каждым студентом в письменной форме на листах белой бумаги формата А4 или А5.

Лабораторная работа №2 «Изучение процесса диффузионной сварки в вакууме и конструкции машины MBT-1601»

Форма отчета по лабораторной работе №2

Отчет оформляется индивидуально каждым студентом в письменной форме на листах белой бумаги формата А4 или А5.

Лабораторная работа №3 «Выбор основных параметров режимов диффузионной сварки»

Форма отчета по лабораторной работе №3

Отчет оформляется индивидуально каждым студентом в письменной форме на листах белой бумаги формата А4 или А5.

Лабораторная работа №3 «Выбор основных параметров режимов диффузионной сварки»

Форма отчета по лабораторной работе №3

Отчет оформляется индивидуально каждым студентом в письменной форме на листах белой бумаги формата А4 или А5.

Лабораторная работа №4 «Холодная сварка давлением.»

Форма отчета по лабораторной работе №4

Отчет оформляется индивидуально каждым студентом в письменной форме на листах белой бумаги формата А4 или А5.

Требования к оформлению

Отчет должен содержать следующие основные разделы: цель работы, теоретическую часть, оборудование, результаты и выводы.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если соблюдены обязательные требования к отчету, включающие общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если не соблюдены обязательные требования к отчету, включающие общую и специальную грамотность изложения.

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	Козловский С. Н.	Введение в сварочные технологии	учеб. пособие	2016	ЭБС “Лань”
2	Конюшков Г. В.	Специальные методы сварки плавлением в электронике	учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"
3	Сидоров В.П.	Технология и оборудование сварки плавлением	лаб. практикум	2017	Репозиторий ТГУ

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	Климов А. С.	Контактная сварка: вопросы управления и повышения стабильности качества	монография	2011	Репозиторий ТГУ
2	Масаков В. В.	Сварка нержавеющей сталей	учеб. пособие	2011	Репозиторий ТГУ
3	Сидоров В. П.	Энергетические характеристики сжатой сварочной дуги в аргоне : монография	монография	2011	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. 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
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>.

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

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, доска аудиторная (маркерная), компьютеры
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, стенды, шкафы.