

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.09

(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология сварки плавлением

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	6											
Часов по РУП	216											
Виды контроля в семестрах (на курсах):	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	3											
	№№ курсов											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам			6									6
Лекции			8									8
Лабораторные												
Практические			4									4
Контактная работа			12,35									12,35
Сам. Работа			195									195
Контроль			8,65									8,65
Итого			216									216

Тольятти, 2018 г.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☒

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы» (протокол заседания № 1 от «30» августа 2018 г.).

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2024 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № 1 от «29» августа 2019 г.

Протокол заседания кафедры № 1 от «31» августа 2020 г.

Протокол заседания кафедры № 1 от «03» сентября 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»
(разработавшей РПД)

«30» августа 2018 г.

В.В. Ельцов

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.09 Технология сварки плавлением

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель дисциплины (учебного курса) – обеспечить формирование компетенций выпускников в области разработки техники и технологии сварки различных материалов, применяемых в машиностроении.

Задачи:

- Предоставить сведения о сварочных материалах, защитных средах и особенностях сочетаний основных и присадочных материалов.
- Дать анализ техники исполнения сварных швов и способов производства сварных соединений.
- Выявить особенности формирования сварных швов и влияния параметров режима сварки на форму и размеры шва.
- Дать оценку технологий сварки различных материалов дуговыми способами.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

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

Курсы и дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина – это физика, материаловедение сварки, технология конструкционных материалов, основы информационной культуры.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) - производство сварных конструкций, теория сварочных процессов, ВКР.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств (ПК-12);	Знать: принципы составления технологического процесса сварки и наплавки изделий
	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
- умение выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и	Знать: номенклатуру современных основных и вспомогательных сварочных материалов, оборудования и оснастки
	Уметь: разрабатывать технологии и выбирать

применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-17)	материалы и оборудование для сварки
	Владеть: навыками выбора наиболее эффективных технологий для производства конкретных конструкций и узлов,

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1. История развития сварочной техники. Сварочные материалы	Введение
	Тема 1.1. История развития и классификация способов сварки плавлением
	Тема 1.2. Сварочные материалы для производства сварных конструкций
Модуль 2. Способы электродуговой и электрошлаковой сварки материалов	Тема 2.1. Ручная дуговая сварка и наплавка. Лабораторные работы №1, 2 Компьютерная обучающая программа «НАПЛАВКА».
	Тема 2.2. Автоматическая и механизированная сварка, и наплавка под слоем флюса. Лабораторные работы №3, 4,5,6 Компьютерная обучающая программа «НАПЛАВКА».
	Тема 2.3. Сварка в защитных газах. Лабораторные работы №7,8 Компьютерная обучающая программа «НАПЛАВКА».
	Тема 2.4. Электрошлаковая сварка
	Тема 2.5. Газопламенная сварка
Модуль 3. Газопламенные методы обработки металлов	Тема 3.1. Газокислородная сварка стали
	Тема 3.2. Кислородная разделительная резка металлов
	Тема 3.3. Кислородно-флюсовая резка
Модуль 4. Технология и оборудование для сварки конструкционных материалов.	Тема 4.1. Технология сварки углеродистой стали
	Тема 4.2. Основные затруднения при сварке стали различного класса легирования
	Тема 4.3. Ремонтная сварка и наплавка чугуна
	Тема 4.4. Сварка и наплавка сплавов на основе алюминия и магния
	Тема 4.5. Сварка цветных металлов и сплавов

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины «Технология сварки плавлением»

Семестр изучения 7

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомен- дуемая литерату- ра (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Модуль 1. История развития сварочной техники. Сварочные материалы	Введение Тема 1.1. История развития и классификация способов сварки плавлением Тема 1.2. Сварочные материалы для производства сварных конструкций	1	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме.	25	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS- системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС- рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отсутству ет	[1,2]
Модуль 2. Способы электродуг овой и	Тема 2.1. Ручная дуговая сварка и наплавка.	1	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на	25	Самостоятельное изучение матери- алов электронного учебника с разде-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо	отсутству ет	[1, 2]

электрошлаковой сварки материалов						форуме.		лением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	смартфон		
	Тема 2.2. Автоматическая и механизированная сварка, и наплавка под слоем флюса. Лабораторные работы №1,2,3,4,5,6 Компьютерная обучающая программа «НАПЛАВКА».	1	0	0	0	Выполнение практических работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	25	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по пр. работам	[1,2]
	Тема 2.3. Сварка в защитных газах. Тема 2.4. Электрошлаковая сварка	1	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме.	25	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отсутствует	[1,2]

								системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Модуль 3. Газопламенные методы обработки металлов	Тема 3.1. Газокислородная сварка стали Тема 3.2. Кислородная разделительная резка металлов Тема 3.3. Кислородно-флюсовая резка	1	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме.	25	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отсутствует	[1]
Модуль 4. Технологии и оборудование для сварки конструкционных материалов .	Тема 4.1. Технология сварки углеродистой стали Тема 4.2. Основные затруднения при сварке стали различного класса легирования Тема 4.3. Ремонтная сварка и наплавка чугуна	1	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме.	25	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отсутствует	[1,2]

								успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Тема 4.4. Сварка и наплавка сплавов на основе алюминия и магния Комплекс лабораторных работ(№1,2,) «Сварка и наплавка изделий из алюминиевых сплавов	1	0	2	0	Выполнение практических работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	25	Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	Отчет по пр. работам	[1]
	Тема 4.5. Сварка цветных металлов и сплавов	1	0	0	0	Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме.	25	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отсутствует	[1]
							27	Подготовка к экзамену			
Промежуточная							0,3 5				

аттестация											
контроль							8,6 5				
Итого:		8		4			195				

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Письменно по результатам ответов на 10 вопросов, задаваемых преподавателем	Допускаются все студенты	2 балла	Правильный ответ на 8...10 вопросов
		1 балл	Правильный ответ на 5...7 вопросов
		0 баллов	Правильный ответ на 1...4 вопроса
		Не аттестован	Отсутствие на аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен по итогам тестового контроля,	1. Студент выполнил лабораторные работы по темам дисциплины.	Отлично	80 ...100 баллов или ответил на все вопросы билета
		Хорошо	60 ...79 баллов или ответил только на два вопроса
		Удовлетворительно	40 ...59 баллов или ответил на один вопрос и дополнительные вопросы преподавателя
		Неудовлетворительно	0 ... 39 баллов или не ответил ни на один вопрос билета

6. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
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 флюсом односторонних швов.
23	Ремонтная сварка и наплавка изделий из магниевых сплавов.
24	Сварка латуни.
25	Полуавтоматическая 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 нержавеющей 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 ППИМ на вылет электрода.
55	Производство порошковых проволок для сварки.
56	Технология ремонтной сварки изделий из магниевых сплавов трехфазной дугой.
57	Влияние параметров режима ЭШС 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. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовой проект (работа) не предусмотрен учебным планом

8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Письменные работы не предусмотрены учебным планом

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы	Код	Наименование
---	------------------------	-----	--------------

п/п	(темы) дисциплины	контролируемой компетенции (или ее части)	оценочного средства
1	Тема 1.1 История развития сварочной техники. Сварочные материалы	ПК-17	1.Тестовые задания
2	Тема 1.2 Способы электродуговой и электрошлаковой сварки материалов	ПК-12	1.Тестовые задания 2. Отчеты по лабораторным работам
3	Тема 1.3 Газопламенные методы обработки металлов	ПК-17	1.Тестовые задания
4	Тема 1.4 Технология и оборудование для сварки конструкционных материалов	ПК-12	1.Тестовые задания 2.Отчеты по лабораторным работам

10. Образовательные технологии

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

Методические указания преподавателю

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение лабораторных и самостоятельных заданий, как с использованием компьютера, так и без него. Особое место занимает методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своей самостоятельной работы.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

11.1. 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.	Технология сварки плавлением	учебное пособие	2019	Репозиторий ТГУ
2	Ельцов В.В., Советкин Д.Э.	Тренажер «НАПЛАВКА »	лаб. практикум	2017	Репозиторий ТГУ

11.2. 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	Под ред. Г. Г. Чернышева и Д. М. Шашина.	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением	учебник	2013	ЭБС Лань
2	Ельцов В.В.	Восстановление и упрочнение деталей машин	учебное пособие	2015	Репозиторий ТГУ

11.3. 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.

11.4. 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
	Программа «НАПЛАВКА 4.7»	собственная разработка, срок действия - бессрочно

11.5. 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 занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807).	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .
2	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул

№ 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
	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)	преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .
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.