

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

Б1.В.ДВ.01.01

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы реновации и инженерии поверхностей

(наименование дисциплины)

15.06.01 Машиностроение

Направленность (профиль) "Сварка, родственные процессы и технологии"

Форма обучения очная

Год набора - 2017

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

Количество ЗЕТ	3												
Часов по РУП	108												
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты			Курсовые работы			Контрольные работы (для заочной формы обучения)
				4									
	№№ курсов												
	1	2	3	4	5	6							Итого
ЗЕТ по курсам				3								3	
Лекции				4								4	
Лабораторные													
Практические				4								4	
Контактная работа				8								8	
Сам.работа				100								10	
Контроль ¹													
Итого				108								108	

Тольятти, 2017_

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.06.01 Машиностроение _____
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры СОМДиРП
(протокол заседания № 6 от «10» 03 2016 г.).

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 10 » 03 2020 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № 8 от « 07 » _____ марта _____ 2017 г.

Протокол заседания кафедры № 4 от « 24 » _____ января _____ 2018 г.

Протокол заседания кафедры № _____ от « » _____ 20 ____ г.

Протокол заседания кафедры № _____ от « » _____ 20 ____ г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «_____»
(выпускающей направление (специальность))

« » _____ 20 ____ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «СОМДиРП»
(разработавшей РПД)

« » _____ 20 ____ г.

В.В. Ельцов

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)

Б1.В.ДВ.01.01 Методы реновации и инженерии поверхностей

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – способствовать получению знаний и формированию профессиональных компетенций в области ремонтной сварки, наплавки, напыления и других видов обработки для восстановления, упрочнения и придания особых свойств поверхностям деталей.

Задача:

1. Дать представление о технологиях, методах, материалах и оборудовании для сварки и других родственных процессов реновации и инженерии поверхностей деталей машин и механизмов.

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

Данный учебный курс относится к Блоку 1 (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – это дисциплины подготовки бакалавров «Технология сварки плавлением», «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение», а также магистерских программ по направлению 15.04.01 «Машиностроение» - дисциплины «Ремонт и упрочнение деталей машин и оборудования»

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – для выполнения кандидатской диссертации.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемого оборудования, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере сварочного производства (ПК-1)	Знать: принципы физического и математического моделирования сварочных процессов и технологий
	Уметь: Моделировать технологические и физические процессы
	Владеть: навыками составления технических и технологических характеристик процессов и объектов в области сварки и родственных технологий
способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере	Знать: сущность современных процессов реновации и инженерии поверхностей деталей, основные технологические приемы и оборудование для ремонтной сварки и

профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в сварке и родственных процессах (ПК-2)	наплавки
	Уметь: выбирать тот или иной способ обработки поверхности изделия для восстановления ее свойств или упрочнения
	Владеть: навыками выбора материалов и назначения параметров режима обработки изделия в процессе его восстановления или упрочнения
способностью организовать развитие творческой инициативы, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта, обеспечивающих эффективную работу предприятия (ПК-3)	Знать: достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области реновации и инженерии поверхностей
	Уметь: использовать передовой опыт при разработке новых процессов и объектов
	Владеть: техникой анализа информации и синтеза новых решений при разработке нового оборудования и технологий

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Общие сведения о сварке и родственных процессах	1.1 Введение. Цель и задачи курса. История развития ремонтной сварки и наплавки
	1.2 Комплексная характеристика способов восстановления и упрочнения поверхностей деталей.
	1.3 Классификация деталей, подлежащих восстановлению. Дефекты деталей. Подготовка деталей к ремонтно-восстановительному процессу
2. Наплавка, ремонтная сварка и нанесение покрытий	2.1. Классификация способов наплавки. Преимущества и недостатки способов наплавки.
	2.2. Электродуговые способы наплавки
	2.3. Плазменная индукционная наплавка, и наплавка трением
	2.4. Ремонтная сварка деталей из чугуна, магниевых и алюминиевых сплавов
	2.5. Газопламенное, плазменное напыление. Напыление в вакууме.
	2.6. Металлизация, электроискровая обработка
3. Химико-термическая и гальваническая обработка поверхностей	3.1. Характеристика основных видов термической и химико-термической обработки.
	3.2. Гальванические покрытия и микродуговое оксидирование

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 3 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины Б1. В.ДВ.1.1 Методы реновации и инженерии поверхности

Год изучения 4

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуема я литература (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательну ю технологию	в часах	формы организации самостоятельно й работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1. Общие сведения о сварке и родственных процессах	1.1 Введение. Цель и задачи курса. История развития ремонтной сварки и наплавки	0,25	0	0	0	Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	10	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерны й проектор, экран, ноутбук	отсутствует	[1,2]
	1.2 Комплексная характеристика способов восстановления и упрочнения поверхностей	0,25	0	0	0	Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	10	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерны й проектор, экран, ноутбук	отсутствует	[1,2]

	деталей.										
	1.3 Классификация деталей, подлежащих восстановлению. Дефекты деталей. Подготовка деталей к ремонтно- восстановительн ому процессу	0,25	0	0	0	Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	10	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерны й проектор, экран, ноутбук	отсутствует	[12,]
2Наплавка, ремонтная сварка и нанесение покрытий.	2.1. Классификация способов наплавки. Преимущества и недостатки способов наплавки.	0,25	0	0	0	Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	10	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы.	Компьютерны й проектор, экран, ноутбук	отсутствует	[1, 2, 3]
	2.2. Электродуговые способы наплавки	0,5	0	2	2	Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	10	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы.	Компьютерны й проектор, экран, ноутбук.	отсутствует	[1,2,3]

	2.3. Плазменная индукционная наплавка, и наплавка трением	0,5	0	0	0	Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия. Просмотр и обсуждение видеофильма	10	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы.	Компьютерны й проектор, экран, ноутбук	отсутствует	[3,4]
	2.4. Ремонтная сварка деталей из чугуна, магниевых и алюминиевых сплавов	0,5	0	2	2,0	Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия. Просмотр и обсуждение видеофильма	30	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы.	Компьютерны й проектор, экран, ноутбук	отсутствует	[1,5,]
	2.5. Газопламенное, плазменное напыление. Напыление в вакууме.	0,5	0	0	1.0	Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия. Просмотр и обсуждение видеофильма.	10	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы.	Компьютерны й проектор, экран, ноутбук	отсутствует	[3,4 5,6]
	2.6. Металлизация,	0,5	0	0	0,5	Лекция с использованием	5	Изучение конспектов и	Компьютерны й проектор,	отсутствует	[1,5, 6]

	электроискровая обработка					электронного наглядного учебного пособия. Просмотр и обсуждение видеофильма		рекомендуемой литературы.	экран, ноутбук		
3Химико- термическая и гальваническая обработка поверхностей	3.1. Характеристика основных видов термической и химико- термической обработки.	0,25	0	0	0	Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия.	10	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерны й проектор, экран, ноутбук	отсутствует	[3,4,5,6]
	3.2. Гальванические покрытия и микродуговое оксидирование	0,25	0	0	1.0	Лекция с использованием электронного наглядного учебного пособия. Просмотр и обсуждение видеофильма	5	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы	Компьютерны й проектор, экран, ноутбук	отсутствует	[1,2]
						Подготовка к экзамену					
Итого:		4		4	4		10				
		8					0				

5. Критерии и нормы промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Зачет. Письменно по результатам ответов на 3 вопроса, в форме билетов.	Допускаются все студенты,	«отлично»	Правильный ответ на все 3 вопроса билета и дополнительный вопрос преподавателя
		«хорошо»	Правильный ответ на 3 вопроса билета
		«удовлетворительно»	Правильный ответ только на 2 вопроса из билета
		«неудовлетворительно»	Правильных ответов 1 и менее

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено курсовых проектов (работ)

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и творческих заданий)

Не предусмотрено учебным планом

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1.	Кто и когда впервые начал применять электродуговую сварку для восстановления деталей?
2.	Как классифицируются способы восстановления деталей машин?
3.	Какие способы электродуговой наплавки и ремонтной сварки применяются для восстановления изделий?
4.	В чем заключаются преимущества и недостатки способов наплавки изделий?
5.	По каким признакам классифицируются группы деталей, подлежащих восстановлению?
6.	Какие бывают дефекты изделий и их характеристики?
7.	В каком случае можно применять сварочные электроды для выполнения наплавочных работ?
8.	Какие существуют способы наплавки покрытыми электродами?
9.	Как осуществляется наплавка или заварка дефектов пучком электродов?
10.	Какие существуют способы ремонтной сварки чугуновых деталей?
11.	Какими электродами осуществляется ремонтная сварка чугуновых деталей «в холодную»?
12.	В чем заключаются основные затруднения при сварке чугуна и каковы методы их преодоления?
13.	В чем заключается сущность способа автоматической наплавки под слоем флюса?
14.	Каковы преимущества и недостатки автоматической наплавки под флюсом?
15.	В чем особенность механизированной наплавки цилиндрических деталей под слоем флюса?
16.	Каковы основные затруднения при сварке изделий из алюминиевых сплавов?
17.	Каковы технические и технологические затруднения при сварке деталей из сплавов магния?
18.	Каковы способы наплавки и ремонтной сварки изделий из легких сплавов?
19.	Как осуществляется заварка дефектов изделий из магниевых сплавов трехфазной дугой?
20.	В чем преимущества аргонодуговой ремонтной сварки и наплавки изделий из алюминия и магния.
21.	В чем заключается сущность, преимущества и недостатки способа вибродуговой наплавки?
22.	Какой проволокой осуществляется наплавка стальных деталей в среде углекислого газа?
23.	Какие изделия восстанавливаются электроконтактной приваркой? (наваркой)

24.	Как осуществляется широкослойная наплавка порошковой проволокой цилиндрических деталей?
25.	Какова технология заварки усталостных трещин?
26.	Какова технология заварки сквозных дефектов в корпусных деталях?
27.	В чем заключаются особенности заварки отверстий на изделиях из тонколистовых алюминиевых сплавов?
28.	Какие газы используют в качестве плазмообразующих при плазменном напылении?
29.	В чем особенности технологии восстановления стальных зубчатых колес с цементированной поверхностью?
30.	На каком принципе основаны вакуумные ионно-плазменные методы обработки поверхностей?
31.	Какие этапы включает в себя непосредственно процесс вакуумного ионно-плазменного метода нанесения покрытий?
32.	На каком физическом явлении основан процесс электроискрового легирования поверхностей?
33.	В чем заключается отличие закалки от других операций термической обработки?
34.	В чем заключается сущность процесса электроискрового наращивания и легирования?
35.	Какие методы химикотермической обработки применяются для упрочнения деталей автомобилей?
36.	В чем заключается метод микродугового оксидирования поверхностей?
37.	Каково преимущество плазменного напыления по сравнению с газопламенным напылением?
38.	Каковы преимущества электродуговой металлизации перед газопламенным напылением?
39.	Чем отличается поверхностная лазерная закалка от других видов поверхностной закалки изделий?
40.	Какую цель преследует полный отжиг металла?
41.	На чем основан метод детонационного нанесения покрытий?
42.	Какие свойства приобретает поверхность детали после азотирования?
43.	Какой физический процесс заложен в основе химико-термической обработки поверхностей?
44.	Какими элементами насыщается поверхность металла при проведении ХТО нитроцементацией?
45.	С какой целью осуществляют химико-термическую обработку поверхностей деталей?

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 ²
1	Общие сведения о сварке и родственных процессах	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Вопросы к зачету
2	Наплавка, ремонтная сварка и нанесение покрытий.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Вопросы к зачету
3	Химико-термическая и гальваническая обработка поверхностей	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Вопросы к зачету

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Не предусмотрено

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения.

Лекции проводятся с использованием электронного наглядного учебного пособия. Интерактивные занятия проводятся в виде просмотра и обсуждения видеофильмов

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Ельцов В. В. Восстановление и упрочнение деталей машин [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / В. В. Ельцов ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф.	Учебное пособие	Репозиторий ТГУ

² Рекомендуемый перечень оценочных средств представлен на сайте УМУ

	"Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 335 с. : ил. - Библиогр.: с. 321-323.		
2	Технология и оборудование сварки плавлением [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. П. Сидоров [и др.] ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы" ; под ред. В. П. Сидорова, К. В. Моторина. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 392 с. - Библиогр.: с. 379-380. - Прил.: с. 381-392. - ISBN 978-5-8259-1019-2.	Лаб. практикум	Репозиторий ТГУ

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
5	Ельцов В. В. Оборудование для восстановления и упрочения деталей машин и аппаратов [Электронный ресурс] : альбом презентаций: наглядное учеб. пособие / В. В. Ельцов ; ТГУ; Автомеханический ин-т; каф. "Техническая эксплуатация автомобилей и восстановление деталей". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2009. - 50-00.	Электронное наглядное учеб. пособие	1
6	Ельцов В. В. Ремонтная сварка и	Учебное пособие	75

п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	наплавка деталей машин и механизмов: учеб. пособие по дисц. «Ремонтная сварка и наплавка деталей машин и механизмов» и «Основы восстановления деталей и ремонт автомобилей» / В. В. Ельцов ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. «Проектирование и эксплуатация автомобилей». – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2012. – 175 с. : ил. – Библиогр.: с. 162. – Глоссарий: с. 163-164. – Прил.: с. 165-173		
7	«Автоматическая сварка под флюсом»	Видеофильм	каф СОМДиРП
8	«Электрошлаковая сварка»	Видеофильм	каф СОМДиРП
9	«Газоэлектрическая сварка»	Видеофильм	каф СОМДиРП
10	«Газовая сварка металлов»	Видеофильм	каф СОМДиРП
11	«Ручная дуговая сварка»	Видеофильм	каф СОМДиРП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Дуговая сварка в защитных газах. [Электронный документ]. Загл. С экрана. Доступ: <http://www.autowelding.ru/index/0-36>
2. Применение сварки в защитных газах. [Электронный документ]. Доступ. http://www.welding.su/articles/gaz/gaz_80.html
3. Сварочное оборудование и электроды. Классификация сварки плавлением. [Электронный документ]. Доступ. http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya_svarki_pl

11.4. Перечень программного обеспечения

п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Бессрочная
2	OfficeStandart	1398	Бессрочная

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	А-303 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.	Стол ученический, стул, доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом.	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул. Белорусская, 14-а	85,30	60
2	Е-403 Лаборатория "Сварка специальных сталей и сплавов"	Столы письменные, Стулья, Доска аудиторная (меловая), Шкаф газовый с баллоном	445020 Самарская область, г. Тольятти, Центральный р-н, ул. Белорусская, д.16-В	34,1	8

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
		аргона, Плазменная установка МПУ-4, Стол сварочный, Выпрямитель сварочный ВСВУ-400-1шт. Приборы измерительные, Горелка сварочная.			
3	Г-401 Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. 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.	Стол ученический, стул, компьютер с выходом в сеть интернет	445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, главный корпус	84,8	16

