

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
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)

Направление 15.06.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Сварка, родственные процессы и технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	4	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация		
Контактная работа	8	8
Самостоятельная работа	100	100
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

Рабочую программу составил(и):

Профессор, д.т.н., доцент 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 15.06.01 Машиностроение

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до « 31» августа 2024 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры СОМДиРП

---

(протокол заседания № 2 от « 12 » 09 2019 г.).

## 1. Цель освоения 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.

## 2. Место дисциплины 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

Формируемые и контролируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций(код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способностью ориентироваться в полном спектре научных проблем в области сварки, наплавки и родственных технологий (ПК-1)		Знать: современные научные проблемы в сварочном производстве и родственных процессах
		Уметь: выявлять наиболее значимые направления исследований в профессиональной сфере
		Владеть: методикой анализа научных проблем для выявления наиболее перспективных направлений
способностью исследовать, разрабатывать и применять современные технологические процессы в области реновации и инженерии поверхностей изделий (ПК-2)		Знать: сущность современных процессов реновации и инженерии поверхностей деталей, основные технологические приемы и оборудование для ремонтной сварки и 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 создавать и реализовывать современные технологические методы, приемы и оборудование для получения неразъемных соединений изде-		Знать: достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области реновации и инженерии поверхностей
		Уметь: использовать передовой опыт при разработке новых процессов и

<p>лий из металлических и неметаллических материалов (ПК-3)</p>		<p>объектов</p> <p>Владеть: техникой анализа информации и синтеза новых решений при разработке нового оборудования и технологий</p>
---------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 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)
1. Общие сведения о сварке и родственных процессах	Лек.	История развития ремонтной сварки и наплавки	4	0,5	-	2	Опрос по контрольным вопросам
	Лек	Комплексная характеристика способов восстановления и упрочнения поверхностей	4	0,5			
	Лек.	Классификация деталей, подлежащих восстановлению. Дефекты деталей. Подготовка деталей к ремонтно-восстановительному процессу	4	30			
	С.р	Самостоятельное изучение материалов курса					
2. Наплавка, ремонтная сварка и нанесение покрытий	Лек.	Электродуговые способы наплавки	4	0,5	-	2	Опрос по контрольным вопросам. Проверка решений задачи 1
	Лек	Плазменная индукционная наплавка, и наплавка трением	4	0,5			
	Лек.	Ремонтная сварка деталей из чугуна, магниевых и алюминиевых сплавов	4	0,5			
	Лек	Газопламенное, плазменное напыление. Напыление в вакууме. Металлизация, электроискровая обработка	4	0,5			
	Пр	Подготовка материалов презентации по заданной теме и представление перед группой студентов	4	4			
	С.р	Самостоятельное изучение материалов курса		40			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Курс	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
3. Химико-термическая и гальваническая обработка поверхностей	Лек.	Характеристика основных видов термической и химико-термической обработки.	4	0,5	-	2	Опрос по контрольным вопросам, проверка решения задачи 2
	Лек	Гальванические покрытия и микродуговое оксидирование	4	0,5			
	С.р	Самостоятельное изучение материалов курса	4	30			
Итого:				108			



## 5. Образовательные технологии

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

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

1) посещать все лекционные и практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения, пропущенного недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине;

2) все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать;

3) обязательно выполнять все индивидуальные домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;

4) проявлять активность на интерактивных лекциях и практических занятиях, а также при подготовке к ним.

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-1	Вопросы к зачету № 1...9
4	ПК-2	Вопросы к зачету № 10...29
4	ПК-3	Вопросы к зачету № 30...45

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

1. Материалы представить преподавателю в виде презентаций в PowerPoint (20...25 слайдов)

2. Докладывать материалы перед группой студентов в форме конференции во время аудиторных занятий.

3. Результаты докладов оцениваются по пяти критериям:

- соответствие теме; (0-1-2)
- новизна и полнота информации (0-1-2)
- своевременность выполнения (0-1-2)
- качество оформления слайдов (0-1-2)
- качество доклада (0-1-2)

№	задание
1	Технология наплавки изношенных деталей буровых установок и инструментов
2	Технологии ремонта трубопроводов сваркой
3	Диффузионное насыщение слоя металла при высокой температуре в специальной



	среде
4	Наплавка деталей, работающих в условиях абразивного износа и ударных нагрузок.
5	Технология и оборудование для контактной сварки высокопрочных сталей
6	Применение пайки для изготовления деталей
7	Газотермическая наплавка и напыление пленок на поверхности изделий
8	Анализ способов получения неразъемных соединений из полимеров
9	Плазменная наплавка и напыление поверхностей с целью повышения износостойкости и жаропрочности
10	Технология наплавки деталей компрессорного и газ нефтеперекачивающего оборудования
11	Дуговая сварка в среде повышенного давления изделий из сплавов циркония

### Темы письменных работ

№ п/п	Темы
	Не предусмотрено планом

## 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

#### Курс 4

№ 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 чугунных деталей?
11.	Какими электродами осуществляется ремонтная сварка чугунных 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 флю-

	са?
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?

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Проверка решений задач соответствующих данной теме и опрос по контрольным вопросам после изучения каждой из соответствующих тем	«зачтено»	Представленные презентации и правильные ответы на три контрольных вопроса
		«не зачтено»	Неправильные ответы на три контрольных вопроса из пяти, не решены задачи, заданные преподавателем

## 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.	Технология сварки плавлением [Электронный ресурс]	электрон. учеб. пособие	2019	Репозиторий ТГУ
2	Ельцов В.В. Советкин Д.Э	Тренажер «НАПЛАВКА 5.0» [Электронный ресурс]	электрон. лаб практикум	ТГУ, 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
3	Ельцов В. В.	Оборудование для восстановления и упрочения деталей машин и аппаратов [Электронный ресурс]	альбом презентаций: наглядное учеб. пособие	ТГУ, 2011	Репозиторий ТГУ

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус.,англ.
- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– .Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус.,
- Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
- Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства:<http://ru.espacenet.com>.
- Дуговая сварка в защитных газах. [Электронный документ]. Загл. С экрана. Доступ: <http://www.autowelding.ru/index/0-36>
- Сварочное оборудование и электроды. Классификация сварки плавлением. [Электронный документ]. Доступ. [http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya\\_svarki\\_pl](http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya_svarki_pl)

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Бессрочная
2	OfficeStandart	Бессрочная

### 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
2	А-303 мультимедийная лекционная аудитория, Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы ученические, стулья доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом
3	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 (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.