

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

Б1.В.07  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы процессов реновации и инженерии поверхностей**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация  
Технологии сварочного производства и инженерия поверхностей

Форма обучения: заочная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	5	Итого
Форма контроля	зач	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	6	6
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	10,25	10,25
Самостоятельная работа	94	94
Контроль	3,75	3,75
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

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\_\_ 2027 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры СОМДиРП

---

(протокол заседания № \_1\_ от «\_03\_» \_\_сентября\_\_ 2021 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины –способствовать получению знаний и формированию профессиональных компетенций в области реновации и инженерии поверхностей деталей машин и оборудования машиностроительного комплекса

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, материаловедение, технология конструкционных материалов, технология сварки плавлением.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: производство сварных конструкций, теория сварочных процессов, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-3); Способен применять прогрессивные технологии сварки и пайки, методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении сварных и паяных изделий;	(ИД-1 <sub>ПК-3</sub> ) Демонстрирует знание прогрессивных технологий обработки материалов в области сварки , наплавки и пайки	Знать: принципы составления технологического процесса наплавки и нанесения покрытий на поверхности изделий различными методами
	(ИД-2 <sub>ПК-3</sub> ) Применяет прогрессивные технологии для получения сварных и паяных конструкций	Уметь: составлять карты технологического процесса реновации и инженерии поверхностей , в том числе с применением современных информационных технологий
	(ИД-3 <sub>ПК-3</sub> ) Умеет эксплуатировать в заданных режимах технологическое оборудование для сварки, наплавки и нанесения покрытий	Владеть: навыками анализа способов нанесения покрытий с целью выбора наиболее эффективного для данного изделия

#### 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. Общие сведения о процессе реновации и инженерии поверхностей	Лек.1	Тема 1. Комплексная характеристика способов реновации и инженерии поверхностей деталей. Перспективные направления в области восстановления и упрочнения поверхностей деталей машин.	5	0,5	-	-	
	С.Р	Изучение материалов по литературе		14	-	-	
Модуль 2. Способы термического упрочнения и восстановления поверхностей изделий.	Лек.2	Тема 2. Электродуговая наплавка поверхностей и устранение дефектов изделий. Индукционная наплавка. Плазменная наплавка и нанесение покрытий. Газопламенное напыление. Ионно-плазменная обработка поверхностей в вакууме.	5	1,0	-	-	Отчет по Пр.1
	Пр.1 С.Р.	Практическая работа №1 Изучение материалов по литературе		2 40	- -	2 -	

Модуль 3. Электрохимические и химикотермические способы инженерии поверхностей	Лек.3	Тема 3. Восстановление деталей пайкой. Нанесение гальванических покрытий. Упрочнение поверхностей деталей термообработкой. Упрочнение деталей пластическим деформированием поверхности индентором	5	1,5	-	-	Отчет по Пр.2
	Пр.2 С.Р	Практическая работа №2 Изучение материалов по литературе		2 20	- -	2 -	
Модуль 4. Способы механического упрочнения поверхностей и реставрации изделий.	Лек.4	Тема 4. Дробеструйная и пескоструйная обработка поверхностей. Ультразвуковое упрочнение поверхностей деталей машин.	5	1,0	-	-	Отчет по Пр.3
	Пр.3 Ср.	Практическая работа №3 Изучение материалов по литературе		2 20	- -	- -	
Итого:				108			

## 5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционно-го, модульного (по отдельным темам) обучения, используются технологии ДОТ в ЭИОС интерактивные практические работы, видеофильмы, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения, путем создания студентом презентаций по заданной теме. Используется тестирование для оценки текущей успеваемости и 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, как с использованием технологий дистанционного обучения. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом результатов своей практической работы как презентация информации, полученной на основании аналитических исследований.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр (курс)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	(ПК-3); Способен применять прогрессивные технологии сварки и пайки, методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении сварных и паяных изделий;	<i>Тестовые задания №1 - 100 Вопросы к зачету 1 - 38 Отчет по практическим работам № 1...3</i>

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

#### 7.2.1. \_ Выполнение практических работ № 1...3 (наименование оценочного средства)

##### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

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 и мультипликации про демонстрации слайдов не применять
5. Докладывать материалы презентации перед группой студентов в форме конференции во время аудиторных занятий.

#### Темы заданий для выполнения практических работ № 1...3

№	Наименование задания
1	Газотермические способы напыления. Сущность, преимущества и недостатки
2	Плазменное и плазменно-порошковое напыление поверхностей
3	Упрочнение поверхностей деталей способами металлизации
4	Технология и оборудование для восстановления и упрочнения способами вакуумного ионно-плазменного нанесения покрытий.
5	Технология и оборудование для восстановления и упрочнения способами электроискро-

	вого наращивания и легирования
6	Современные способы термической и химико-термической обработки
7	Технология и оборудование для восстановления и упрочнения способами электрохимической обработки.
8	Нанесение гальванических покрытий на поверхности деталей
9	Технология и оборудование для восстановления и упрочнения поверхностей способами микродугового оксидирования
10	Технология и оборудование для восстановления и упрочнения способами плакирования прокаткой и взрывом
11	Перспективные способы электродуговой сварки и наплавки
12	Виды подготовки изделий для сварки наплавки и напыления

### 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

Курс \_\_\_\_5\_\_\_\_

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Способы восстановления и упрочнения деталей. Классификация.
2	Комплексная характеристика способов восстановления и упрочнения деталей
3	Технологическая подготовка деталей к восстановлению: очистка деталей, контроль, дефектация и сортировка
4	Ручная дуговая наплавка
5	Наплавка под флюсом
6	Наплавка в защитных газах
7	Наплавка порошковой проволокой
8	Плазменная наплавка, микроплазменная наплавка
9	Плазменно-порошковая наплавка
10	Способы наплавки электродной лентой,
11	Вибродуговая наплавка,
12	Электрошлаковая наплавка
13	СВС-наплавка (самораспространяющийся высокотемпературный синтез)
14	Индукционная наплавка
15	Газопламенное напыление
16	Плазменное напыление
17	Детонационное напыление
18	Металлизация электродуговая и газопламенная
19	Вакуумное ионно-плазменное напыление

20	Напыление методом КИБ (конденсацией с ионной бомбардировкой)
21	Напыление методом термического испарения в вакууме
22	Лазерное упрочнение
23	Электроискровое наращивание
24	Основные виды термической и химикотермической обработки
25	Цементация. Азотирование.
26	Нитроцементация. Борирование.
27	Упрочнение поверхностей закалкой
28	Высокий отпуск и отжиг деталей
29	Диффузионная металлизация. Термодиффузионное хромирование.
30	Силицирование. Оксидирование. Фосфатирование.
31	Гальванические покрытия поверхности деталей
32	Хромирование. Железнение. Кадмирование. Меднение
33	Упрочнение и восстановление деталей пластическим деформированием.
34	Наклеп поверхности проковкой
35	Накатка, поверхностное пластическое деформирование
36	Пескоструйная и дробеструйная обработка поверхностей
37	Плакирование прокаткой и взрывом
38	Упрочнение ультразвуковыми методами

### 7.3.2. Банк тестовых заданий в объеме 100шт (на кафедре)

### 7.3.3. Критерии и нормы оценки

Курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	тестирование	- оценка «зачтено» - 40 и более баллов - оценка «не зачтено» - менее 40 баллов	
5	Зачет по вопросам	«зачтено»	Правильный ответ на два и более вопроса из трех заданных
		«не зачтено»	Нет правильных ответов на вопросы преподавателя

### Процедура оценивания

Оценка выставляется по сумме баллов, набранных студентом при тестировании. К тестированию допускаются студенты, выполнившие практические работы. В случае пересдачи зачета (академическая задолженность) студент сдает зачет посредством письменного ответа на три вопроса зачета



## 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., Сабитов М.С.	Сварка и наплавка изделий из легких сплавов трехфазной дугой неплавящимися электродами [Электронный ресурс]	электрон. лаб практикум	2017	Репозиторий ТГУ 1 CD
3	Зверев, Е. А.	Технологический процесс восстановления изношенных деталей машин методами газотермического напыления	: учебно-методическое пособие	2019	Лань : электронно-библиотечная система. —

### 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	Под ред. Г. Г. Чернышева и Д. М. Шашина.	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс] : / - Санкт-Петербург	Учебники для вузов.	2013	ЭБС Лань,
4	Ельцов В.В.	Восстановление и упрочнение деталей машин [Электронный ресурс]	электрон. учеб. пособие	2015	Репозиторий ТГУ 1 CD
5	М.Д. Банов, В.В. Масаков, Н.П. Плюснина	Специальные способы сварки и резки: учебное пособие /— М.: Издательский центр «Академия»,	Учебное пособие	2013	10



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

1. Вакуумное напыление. Технология [Электронный документ]. Доступ <http://www.vacuum-metallization.ru/vakuumnoe-napylenie-tehnologia>
2. Способы объемной закалки. [Электронный документ]. Загл. С экрана. Доступ: <http://do.gendocs.ru/docs/index-51251.html?page=4>
3. Представителем НИАТа рассмотрены состояние, проблемы и перспективы применения лазерных технологий в российской авиационной промышленности. [Электронный документ]. Загл. С экрана. Доступ [http://www.ltc.ru/newsltc/2/645\\_1.shtml](http://www.ltc.ru/newsltc/2/645_1.shtml)
4. О гальванических покрытиях. [Электронный документ]. Загл. С экрана. Доступ: <http://galvanic.info/?p=35>
5. Применение сварки в защитных газах. [Электронный документ]. Доступ. [http://www.welding.su/articles/gaz/gaz\\_80.html](http://www.welding.su/articles/gaz/gaz_80.html)
6. Сварочное оборудование и электроды. Классификация сварки плавлением. [Электронный документ]. Доступ. [http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya\\_svarki\\_pl](http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya_svarki_pl).
7. Электрошлаковая сварка. [Электронный документ]. Доступ <http://www.deltasvar.ru/biblioteka/48-vidy-svarki/70-ehlektroshlakovaja-svarka>
8. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
9. 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	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
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	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.