

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: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	Зач.	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	32,25	32,25
Самостоятельная работа	75,75	75,75
Контроль	-	-
Итого	108	108

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__ 2030г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «СОМДиРП»

(протокол заседания № 1 от 03.09.2025г.)

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 _{ПК-3}) 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 _{ПК-3}) 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 _{ПК-3}) 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)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Общие сведения о процессе реновации и инженерии поверхностей	Лек.1 С.Р	Тема 1. Введение. Становление и развитие способов реновации изделий. Актуальность процессов реновации и инженерии поверхностей на современном уровне развития техники и технологий. Комплексная характеристика способов реновации и инженерии поверхностей деталей. Изучение материалов по литературе	7	2 10		-	

Модуль 2. Способы термического упрочнения и восстановления поверхностей изделий.	Лек.2	Тема 2.1. Электродуговые способы наплавки и нанесения покрытий - под слоем флюса - среде защитных газов. - вихревая обработка - металлизация	7	4			
	ПР 1	Практическая работа №1 Подготовка презентации и доклад по заданной теме		4		4	Отчет по Пр.1
	Лек.3	Тема 2.2 Восстановление и упрочнение поверхностей и применением иных источников тепла - индукционная наплавка - плазменная наплавка и упрочнение - лазерная обработка поверхностей - газопламенное нанесение покрытий - термитная наплавка		4			
	П.Р.2	Практическая работа №2 Подготовка презентации и доклад по заданной теме		4		4	Отчет по Пр.2
	С.Р.	Изучение материалов по литературе		20			

Модуль 3. Электрохимические и химикотермические способы инженерии поверхностей	Лек.4	Тема 3.1. Способы химикотермической обработки. Нанесение гальванических покрытий.	7	2			
	ПР.3	Практическая работа №3 Подготовка презентации и доклад по заданной теме		4		4	Отчет по Пр.3
	Лек.5	Тема 3.3. Вакуумная ионно-плазменная обработка материалов		2			
	ПР.4	Практическая работа №4 Подготовка презентации и доклад по заданной теме		4		4	Отчет по Пр.4
	С.Р	Изучение материалов по литературе		26			
Модуль 4. Способы механического упрочнения поверхностей и реставрации изделий.	Лек.6	Тема 12. Упрочнение деталей пластическим деформированием поверхности индентором. Дробеструйная и пескоструйная обработка поверхностей.	7	1	-		
	Лек.7	Тема 14. Ультразвуковое упрочнение поверхностей деталей машин.		1	-		
	С.Р.	Изучение материалов по литературе		20	-		
Итого:				108			

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционно-го, 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 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 компьютера, так и без него. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своей практической работы как презентация информации, полученной на основании аналитических исследований

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	(ПК-3); Способен приме-нять прогрессивные техно-логии сварки и пайки, ме-тоды эксплуатации техно-логического оборудования при из-готовлении сварных и паяных изде-лий;	<i>Вопросы к зачету №1-38 Отчет по практическим работам № 1...4</i>

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

7.2.1. _ Выполнение практических работ № 1...4 (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 практических занятий.

Темы заданий для выполнения практических работ № 1...4

№	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 электроискрового 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

Семестр ____7____

№ 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. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачет по вопросам	«зачтено»	Правильный ответ на два и более вопроса из трех заданных
		«не зачтено»	Нет правильных ответов на вопросы преподавателя

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	Гальцов, И. А.	Технология сварки плавлением и давлением	Учебное пособие	2021	ЭБС Znanium
2	Чернышев Г. Г., Шашин Д. М.	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс] : / - Санкт-Петербург	Учебники для вузов	2021	ЭБС Лань

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	Ельцов В.В.	Технология сварки плавлением	Учебное пособие	2019	Репозиторий ТГУ
2	Зверев, Е. А.	Технологический процесс восстановления изношенных деталей машин методами газотермического напыления	Учебно-методическое пособие	2019	ЭБС Лань
3	Ельцов В.В., Сабитов М.С.	Сварка и наплавка изделий из легких сплавов трехфазной дугой неплавящимися электродами [Электронный ресурс]	Лабораторный практикум	2017	Репозиторий ТГУ 1 CD
4	Ельцов, В. В., Советкин, Д. Э.	Тренажер «Наплавка 5.0»	Лабораторный практикум	2017	Репозиторий ТГУ

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной биб- лиотеке / Наименование ЭБС
5	Ельцов В.В.	Восстановление и упрочнение деталей машин [Электронный ресурс]	электрон. учеб. пособие	2015	Репозиторий ТГУ 1 CD

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/news/ltc/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
6. Сварочное оборудование и электроды. Классификация сварки плавлением. [Электронный документ]. Доступ. 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>.
10. FREEDOM COLLECTION (Полнотекстовая коллекция электронных журналов Elsevier B.V.) - <https://www.sciencedirect.com/>
11. Nano Database - <http://nano.nature.com/>
12. Springer Materials - <http://materials.springer.com/>
13. Springer Nature Protocols and Methods - <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
14. zbMath - <https://zbmath.org/>
15. Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов) - <https://www.springernature.com/gp/products>
16. Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature) - <https://link.springer.com/>
17. ORBIT INTELLIGENCE (Патентная база компании QUESTEL) - <http://www.orbit.com/>
18. CSD-ENTERPRISE (База данных компании CAMBRIDGE CRYST ALLOGRAPHIC DATA CENTER) - <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
19. ELIBRARY.RU (электронная библиотека научных публикаций) - <http://elibrary.ru>

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	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно
	Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно

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	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.