

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

Б1.В.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Ремонтная сварка и наплавка литых изделий из магниевых и алюминиевых сплавов
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
15.04.01 Машиностроение

направленность (профиль)/специализация
Прогрессивные технологии обработки сплавов на основе магния, алюминия и титана

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	Итого
Форма контроля	ЭКЗ	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	40,35	40,35
Самостоятельная работа	104	104
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

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

15.04.01 Машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «_01_» _сентября__ 2024 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 из легких сплавов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Перспективные технологии производства сварных конструкций из сплавов магния и алюминия», «Технологии и оборудование литейного производства изделий из легких сплавов»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Наплавка и нанесение покрытий на основе интерметаллидов легких и цветных сплавов», «Оборудование и приспособления для сварки легких сплавов», «Научно-исследовательская работа 2,3,4», подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 способность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении;	(ИД-1 ПК-1) Выполняет расчеты и определяет оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций	Знать: сущность, классификацию и параметры основных способов восстановления и упрочнения изношенных деталей машин и оборудования.
		Уметь: выбирать, и оптимизировать параметры режима электродуговой наплавки,
		Владеть: способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологий по восстановлению и упрочнению поверхностей
ПК-2 Способен применять прогрессивные технологии сварки и пайки, методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении сварных и паяных изделий;	(ИД-1 _{ПК-2}) Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству (ИД-2 ПК-2) Оформляет полученные результаты в виде отчетов, презентаций и докладывает в их в профессиональном сообществе	Знать: характеристики процессов нанесения покрытий и упрочняющих слоев на поверхности изделий и номенклатуру материалов для наплавки и нанесения покрытий
		Уметь: выбирать стандартное оборудование и материалы для осуществления технологических операций восстановления и упрочнения деталей
		Владеть: способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию различных видов технологической обработки поверхностей с применением недефицитных материа-

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		ЛОВ

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 ремонта деталей машин	Лек.1 СР	Тема 1.1 История развития ремонтных технологий. Комплексная характеристика способов восстановления деталей. Классификация деталей, подлежащих восстановлению. Дефекты деталей. Подготовка деталей к ремонтно-восстановительному процессу Самостоятельное изучение материала Интернет	1	2 14	- - -	- - -	Экзаменационные вопросы
Модуль 2. Наплавка и ремонтная сварка.	Лек.2 Л. Р.1 С.Р.	Тема 2.1. Классификация способов наплавки. Преимущества и недостатки способов наплавки. Электродуговая наплавка покрытым электродом, механизированная под флюсом и в защитных газах. Плазменная, индукционная наплавка, и наплавка трением. Разработка технологической карты наплавки изделий (10 вариантов). Тренажер «Наплавка 5.0». Виртуальная лабораторная работа. Самостоятельное изучение материала Интернет	1	2 8 30	- - - - -	- - - 8 -	Экзаменационные вопросы Отчет по лабораторной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	
Модуль 3. Сущность и проблемы технологического процесса заварки дефектов литых изделий из сплавов магния	Лек.3	Тема 3.1. Характеристика изделий и дефектов литья из магниевых сплавов МЛ5 и МЛ10.	1	2	-	-	Экзаменационные вопросы	
	Пр.1 СР	Трудности технологического и металлургического характера при сварке литейных магниевых сплавов. Технологические способы восстановления изделий из легких сплавов.		8	-	-		
		Конференция-семинар, реализация творческого задания (презентация по заданной теме)		40	-	8		
		Самостоятельное изучение материала Интернет			-	-		
Модуль 4 Проблемы при электродуговой наплавке изделий из алюминиевых сплавов	Лек.4	Тема 4.1 Характеристика свариваемости сплавов на основе алюминия. Основные методы уменьшения коробления изделий в процессе ремонтно-восстановительной наплавки. Современные технологические приемы проведения наплавочных работ.	1	2	-	-	Экзаменационные вопросы	
	Л.Р.2	Виртуальная лабораторная работа «Исследование процесса наплавки изделий из алюминиевых сплавов трехфазной дугой.» (4 варианта)		8	-	8		Отчет по лабораторной работе
	ПР.2	Конференция-семинар, реализация творческого задания (презентация по заданной теме)		8	-	8		
	СР	Самостоятельное изучение материала Интернет		20	-	-		
Итого:				180	-			
Контроль				36				

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, в том числе ДОТ с использованием Mirapolis. Лабораторные занятия выполняются в виртуальном виде с помощью компьютерных программ. Практические занятия проходят в виде семинаров с демонстрацией презентаций студентами, подготовленных по заданным темам. Студенты прорабатывают интерактивные лабораторные работы с использованием ПО, разработанного на кафедре СОМДиРП.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение лабораторных работ и самостоятельных заданий, как с использованием компьютера (программа НАПЛАВКА5.0), так и без него.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ПК-1;	Вопросы к экзамену с 1 по 19
1	ПК-2	Вопросы к экзамену с 20 по 40

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

7.2.1. _ Выполнение лабораторных и практических работ (наименование оценочного средства)

1. Л.Р. №1 Разработка технологической карты наплавки изделий. Тренажер «Наплавка 5.0». Виртуальная лабораторная работа.
2. Л.Р. №2 Виртуальная лабораторная работа «Исследование процесса наплавки изделий из алюминиевых сплавов трехфазной дугой.» с применением ПО Mathcad.
3. П.Р. №1-2. Выполнение практических работ. Материалы заданий представить преподавателю в виде презентаций в PowerPoint и отдельно текстовый файл в Microsoft Word.

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 ____ 1 ____

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	История возникновения и развития технологий ремонтной сварки и наплавки изделий из конструкционных материалов
2.	Экономические, технические и технологические предпосылки возникновения ремонтных технологий.
3.	Классификация способов восстановления деталей машин.
4.	Способы электродуговой наплавки и ремонтной сварки, применяемые для восстановления изделий
5.	Преимущества и недостатки способов электродуговой наплавки изделий
6.	Признаки классификации групп деталей, подлежащих восстановлению
7.	Дефекты изделий и их характеристики.
8.	Применение сварочных электродов для выполнения наплавочных работ
9.	Характеристика способов наплавки покрытыми электродами
10.	Сущность, техника и технология наплавки или заварки дефектов пучком электродов
11.	Сущность метода индукционной наплавки деталей.
12.	Сущность способа автоматической наплавки под слоем флюса.
13.	Технология и материалы для плазменно-порошковой наплавки клапанов ДВС
14.	Материалы и оборудование для плазменного напыления
15.	Сущность теории технологической прочности сварных соединений
16.	Характеристики литейных магниевых сплавов МЛ5 и МЛ10
17.	Характерные дефекты изделий из магниевого литья
18.	Технические и технологические затруднения при ремонтной сварке деталей из сплавов магния.
19.	Свариваемость литейных сплавов на основе магния.
20.	Современные представления о методах повышения стойкости сварных швов против образования горячих трещин
21.	Способы устранения дефектов изделий из магниевых сплавов
22.	Основные затруднения при сварке изделий из алюминиевых сплавов.
23.	Преимущества аргонодуговой ремонтной сварки и наплавки изделий из алюминия и магния трехфазной дугой.
24.	Характеристика способов наплавки и ремонтной сварки изделий из легких сплавов
25.	Технология заварки дефектов изделий из магниевых сплавов трехфазной дугой
26.	Заварка сквозных отверстий на изделии из сплава МЛ10 локальными швами.
27.	Специфические технологические возможности трехфазной сварочной дуги, реализуемые при восстановлении изделий из легких сплавов.
28.	Ремонт тонкостенных магниевых деталей на технологической подкладке с выемкой.
29.	Технология заварки трещин корпусных деталей
30.	Основные методы уменьшения коробления изделий в процессе ремонтно-восстановительной наплавки.
31.	Технология заварки сквозных дефектов в корпусных деталях из магниевых сплавов
32.	Характеристика свариваемости сплавов на основе алюминия.
33.	В чем заключаются особенности ремонтной сварки изделий из алюминиевых сплавов?

34.	Современные технологические приемы проведения наплавочных работ.
35.	Механизм образования остаточных деформаций в изделии из алюминиевых сплавов при наплавке.
36.	Наплавка поверхности алюминиевой детали трехфазной дугой с дифференцированным тепловым потоком.
37.	Сварочный кратер, как специфический дефект сварного шва в зоне окончания сварки
38.	Виды дефектов сварного шва и причины их образования при формировании сварочного кратера.
39.	Влияние параметров режима сварки на процесс кристаллизации металла в зоне окончания сварки изделий из алюминиевых сплавов
40.	Характеристика способов заварки кратера в сварных соединениях

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1	Экзамен по билетам	«отлично»	Правильный ответ на все 3 вопроса и дополнительные вопросы преподавателя
		«хорошо»	Правильный ответ на 3 вопроса
		«удовлетворительно»	Правильный ответ на 2 вопроса
		«неудовлетворительно»	Правильных ответов менее 2х.

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., Советкин Д.Э.	Тренажер «НАПЛАВКА » [Электронный ресурс]	Электрон.Лаб. практикум	2017	Репозиторий ТГУ 1 CD

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
2	Ельцов В.В. Матягин В.Ф.	Ремонтная сварка и наплавка изделий из легких сплавов	Учебное пособие	2007	Библиотека ТГУ 70 шт
3	Ельцов В.В.	Восстановление и упрочнение деталей машин [Электронный ресурс]:	Учебное пособие	2015	Репозиторий ТГУ 1CD
4	Ельцов В.В. Сабитов М.С.	Сварка и наплавка изделий из легких сплавов трехфазной дугой неплавящимися электродами [Электронный ресурс]	Электрон. Лаб. практикум	2015	Репозиторий ТГУ 1 CD

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Сварочное оборудование. Сварочные материалы. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru>
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.
4. Электрошлаковая сварка. [Электронный документ]. Доступ <http://www.deltasvar.ru/biblioteka/48-vidy-svarki/70-ehlektroshlakovaja-svarka>
5. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
6. 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	Программа «НАПЛАВКА 4.7»	Собственная разработка
2	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
3	Office Standart	Договор № 727 от 20.07.2016г., 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	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для про-	Столы ученические, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (маркерная), компьютеры

№ 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
	ведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.(УЛК-812)	
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.