

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Теоретические основы и технологические методы восстановления и повышения износостойкости деталей машин»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.8 Теоретические основы и технологические методы восстановления и повышения износостойкости деталей машин» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

протокол №7 от "20" 02 2023 г.

Заведующий кафедрой

материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

В.И. Юршев

Исполнители:

доцент

должность

подпись

В.С. Репях

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

В.И. Юршев

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Бигалиева

Уполномоченный по качеству АКИ

личная подпись

расшифровка подписи

А.М. Черноусова

№ регистрации _____

© Репях В.С., 2023

© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- обучение современным методам и технологическим процессам повышения износостойкости и восстановления деталей машин.

Задачи:

- изучить технологические методы восстановления, упрочнения и обработки поверхностей;
- приобрести опыт рационального использования технологий восстановления, упрочнения и обработки деталей машин, работающих в условиях трения и изнашивания;
- уметь выбирать материалы для повышения износостойкости и восстановления деталей машин и разрабатывать технологические процессы восстановления, упрочнения и обработки поверхностей.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Технология конструкционных материалов, Б1.Д.Б.21 Материаловедение, Б1.Д.Б.29 Материаловедение и технология современных и перспективных материалов, Б1.Д.Б.30 Технология конструкционных материалов (технологические процессы в машиностроении), Б1.Д.В.2 Основы теории трения, изнашивания и триботехнические испытания*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Оборудование для повышения износостойкости и восстановления деталей машин, Б1.Д.В.Э.6.2 Специальные методы упрочнения деталей*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен модернизировать существующие и разрабатывать новые технологические процессы изготовления и восстановления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы оборудования, обеспечивающих заданный уровень качества продукции	ПК*-2-В-1 Осуществляет планирование и проведение комплексных испытаний оборудования, исследование технологических процессов изготовления и восстановления деталей ПК*-2-В-2 Оптимизирует режимы работы оборудования, технологические процессы ПК*-2-В-3 Формирует конструкцию оборудования для термической и химико-термической обработки и определяет перспективы ее усовершенствования	Знать: - технологии восстановления деталей машин, аппаратов и повышения их износостойкости. Уметь: - выбирать технологию восстановления деталей машин, аппаратов и повышения износостойкости с учетом экологических, экономических, требований безопасности. Владеть: - навыками проектирования деталей и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		узлов с учетом их конструктивных особенностей и термообработки.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	20,5	20,5
Лекции (Л)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям)	87,5 +	87,5
Вид итогового контроля	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и задачи курса	17	2			15
2	Выбор способа восстановления	20	2			18
3	Технологические методы восстановления	29	2		6	21
4	Технологические методы повышения износостойкости	22	2		2	18
5	Обработка покрытий и упрочненных поверхностей	20	2			18
	Итого:	108	10		8	90
	Всего:	108	10		8	90

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основные понятия и задачи курса.

Обзор и классификация технологических методов восстановления и повышения износостойкости. Номенклатура деталей, подлежащих восстановлению. Основные показатели долговечности деталей машин.

2. Выбор способа восстановления.

Основы выбора способа восстановления и повышения износостойкости по характеру и глубине износа изделия. Выбор рациональных способов восстановления. Разработка технологического процесса восстановления.

3. Технологические методы восстановления.

Электрическая дуга, ее свойства. Металлургические процессы при наплавке. Закономерности проплавления и изменения свойств наплавленного металла. Деформации и напряжения при наплавке.

Ручная дуговая наплавка. Наплавочные электроды. Режимы ручной дуговой наплавки. Свойства наплавленного металла. Автоматическая наплавка под флюсом. Наплавочные проволоки и флюсы. Режимы наплавки под флюсом. Характеристика оборудования.

Дуговая наплавка порошковой проволокой и порошковой лентой. Порошковые проволоки и порошковые ленты, их конструкции и составы. Самозащитные порошковые проволоки и ленты, технология наплавки, преимущества и недостатки. Дуговая наплавка керамической лентой, сущность технологии, марки керамической ленты, преимущества и недостатки. Вибродуговая наплавка.

Наплавка в среде углекислого газа, сущность технологии, наплавочные проволоки, режимы наплавки, оборудование, преимущества и недостатки. Электрошлаковая наплавка, сущность, достоинства и недостатки.

Плазменная наплавка. Сущность технологии, плазмотроны, оборудование, достоинства, недостатки. Определение режимов плазменной наплавки. Восстановление плазменной наплавкой деталей типа «вал», «коленчатый вал», алюминиевых и чугунных деталей.

Основы технологии газотермического нанесения покрытий. Классификация способов. Факторы влияющие на свойства газотермических покрытий. Подготовка поверхности деталей к нанесению газотермических покрытий. Технология нанесения покрытий газопламенным способом. Материалы и оборудование для газопламенного напыления. Основные требования и изготовление порошков для газотермического напыления. Износостойкость напыленных слоев.

Технология нанесения покрытий плазменно-дуговым способом. Материалы и оборудование для плазменно-дугового напыления. Конструкция плазмотронов. Определение режимов напыления. Типовые технологические процессы.

4. Технологические методы повышения износостойкости

Технология индукционной закалки, наплавки. Методы термической и химико-термической обработки, как способы повышения износостойкости. Практика повышения износостойкости термической обработкой. Свойства поверхностей после химико-термической обработки. Технологии повышения износостойкости цементацией, азотированием, нитроцементацией, хромированием, борированием. Поверхностная закалка. Диаграмма состояния сплава, распада аустенита.

5. Обработка покрытий и упрочненных поверхностей

Термическая, химико-термическая обработка покрытий. Механическая обработка поверхностей после наплавки и напыления. Выбор инструмента и режимов обработки. Контроль качества восстановленных и упрочненных поверхностей.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Изучение технологии и расчет режимов наплавки под флюсом	2
2	3	Изучение технологии и расчет режимов вибродуговой наплавки	2
3	3	Изучение технологии индукционной наплавки	2
4	4	Изучение технологии индукционной закалки стали	2
		Итого:	8

4.4 Курсовая работа (7 семестр)

Примерные темы курсовой работы:

- разработка технологии восстановления и повышения износостойкости детали «Вал-шестерня»;
- разработка технологии восстановления и повышения износостойкости детали «Вал редуктора»;
- разработка технологии восстановления и повышения износостойкости детали «Вал шлицевый»;
- разработка технологии восстановления и повышения износостойкости детали «Зубчатое колесо».

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Технологические процессы машиностроительного и ремонтного производства [Текст] : учебное пособие / С. И. Богодухов [и др.] ; под общ. ред. проф., засл. деят. науки РФ С.И. Богодухова. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 464 с. – ISBN 978-5-94178-468-4.

2 Богодухов, С. И. Материаловедение [Текст] : учеб. для вузов / С. И. Богодухов, Е. С. Козик; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2011. - 649 с. : ил. - Библиогр.: с. 635-637. - Предм. указ.: с. 645-648. - ISBN 978-5-4417-0023-8.

5.2 Дополнительная литература

1 Материаловедение и технологические процессы машиностроительного производства. Лабораторный практикум. /С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, А.Д. Проскурин, Оренбург: , 2004 . 409 с.

2 Технологические процессы в машиностроении: учеб. для вузов / С.И. Богодухов, [и др.] – М.: Машиностроение, 2009, - 640 с.: ил.

3 Богодухов С.И. Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов. : методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы (дипломного проекта). – изд. 2-е, исправленное. – Оренбург: ОГУ, 2008. -151 с.

4 Молодык Н. В. Восстановление деталей машин. Справочник / Н. В. Молодык, А. С. Зенкин. - М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.

5.3 Периодические издания

1 Материаловедение: журнал. - М. : ООО «Наука и технологии», 2023.

2 Вопросы материаловедения: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2023.

3 Вестник машиностроения: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2023.

4 Технология машиностроения: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2023.

5.4 Интернет-ресурсы

Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.fips.ru>

Передовые технологии России - комплексный информационный проект: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.ptechology.ru>

Перспективные технологии и новые разработки: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.sibpatent.ru>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Операционная система РЕД ОС;
- 2 Пакет офисных приложений LibreOffice;
3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>;
4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992-2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\CONSULT\cons.exe> ;
5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\GarantClient\garant.exe>;
6. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории кафедры, оснащенные приборами и оборудованием:

- микроскопы, твердомеры, лабораторные электропечи;
- оборудование для сварки, наплавки, нанесения покрытий;
- металлообрабатывающие станки;
- оборудование для литья, обработки металлов давлением, получения порошковых изделий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и имеют доступ в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.