

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра производственных технологий обработки материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.5.2 Оборудование для повышения износостойкости и восстановления деталей машин»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение в машиностроении
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.5.2 Оборудование для повышения износостойкости и восстановления деталей машин» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра производственных технологий обработки материалов
наименование кафедры

протокол № 8 от "20" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра производственных технологий обработки материалов
наименование кафедры


подпись

Е.Ю. Приймак
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент
должность


подпись

Е.Ю. Приймак
расшифровка подписи

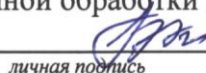
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
код наименование


личная подпись

Е.Ю. Приймак
расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов


личная подпись

С.А. Биктимирова
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ


личная подпись

А.М. Черноусова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели освоения дисциплины:

- обеспечение компетенций по направлению подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области конструкции оборудования;
- применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

Задачи:

- знать проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию;
- знать основные технические характеристики оборудования и принцип его работы;
- владеть оптимизацией режимов работы эксплуатируемого оборудования;
- уметь обеспечить соблюдение заданных параметров технологического процесса восстановления деталей машин и контроль их качества;
- овладеть теоретическими знаниями и практическими навыками по работе деталей и узлов оборудования, необходимыми в практической деятельности;
- ознакомление с современными подходами к выбору и проектированию оборудования для осуществления технологического процесса повышения износостойкости.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.26 Технология сварки в агрессивных средах*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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*-3 Способен использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов	ПК*-3-В-1 Использует на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях ПК*-3-В-2 Использует на производстве знания нормативных и методических материалов о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов	<u>Знать:</u> традиционные и новые технологические процессы, и операции, нормативные и методические материалы, технологическую подготовку производства <u>Уметь:</u> использовать на производстве знания <u>Владеть:</u> вопросами качества, стандартизации и сертификации изделий и процессов
ПК*-7 Способен осуществлять пуско-наладочные работы и	ПК*-7-В-1 Осуществляет подготовку к выполнению работ по пуску и наладке сложного термического оборудования	<u>Знать:</u> Состав работ по пуску и наладке сложного

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
испытания термического оборудования непрерывного действия в окислительных атмосферах и вакуумных однокамерных установок	ПК*-7-В-2 Планирует и проводит индивидуальные и комплексные испытания сложного термического оборудования ПК*-7-В-3 Контролирует устранение дефектов сложного термического оборудования, выявленных при выполнении пуско-наладочных работ	термического оборудования Уметь: планировать и проводить индивидуальные и комплексные испытания сложного термического оборудования Владеть: Вопросами контроля и устранения дефектов сложного термического оборудования, выявленных при выполнении пуско-наладочных работ

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	127,75	127,75
Вид итогового контроля (дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия о термическом оборудовании. Основное и вспомогательное печное оборудование.	28	2	6		20
2	Вакуумное оборудование	30	4	6		20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Сварочное оборудование	44	4	12		28
4	Оборудование для металлизации	26	2	4		20
5	Лазерное и электронно-лучевое технологическое оборудование	28	4	4		20
6	Оборудование для электрофизических методов обработки материалов.	24	2	2		20
	Итого:	180	18	34		128
	Всего:	180	18	34		128

4.2 Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение, основные понятия о термическом оборудовании. Основное и вспомогательное печное оборудование.	Предмет, цели, задачи изучения дисциплины. Оборудование для термической обработки деталей машин. Современное печное и агрегатное термическое оборудование. Буквенная индексация печей для нагрева и термической обработки. Конструктивные решения узлов современных печей и агрегатов. Камерная печь с контролируемой атмосферой. Шахтная муфельная печь. Схема и работа шахтных электропечей. Требования к конструкциям печей и их эксплуатация с применением контролируемых атмосфер. Безопасность при работе с контролируемыми атмосферами. Оборудование для обработки с изменением химического состава поверхности. Схема и работа установки для азотирования, ионного азотирования, основные технологические режимы. Азотирование с добавками углеродсодержащих газов, азотирование в жидких средах. Оборудование для борирования в порошковых смесях, электролизное борирование, газовое борирование. Схема и работа установки электролизного борирования.
2	Вакуумное оборудование.	Типовые схемы вакуумных установок. Вакуумные системы для получения низкого, среднего и высокого вакуума. Назначение и работа элементов вакуумных систем, их взаимосвязь. Термическая конденсация в вакууме. Ионно-плазменная обработка. Химическое осаждение покрытий в вакууме.
3	Сварочное оборудование.	Условное обозначение, схемы и работа сварочного оборудования (трансформаторы, выпрямители, преобразователи, инверторы, агрегаты). Источники питания сварочной дуги типа «инвертор». Основные характеристики сварочного оборудования.
4	Оборудование для металлизации.	Характеристика метода. Варианты технической реализации, схема работы. Оборудование цеха для металлизации распылением. Участок и оборудование для дробеструйной обработки. Механическая обработка поверхности перед нанесением покрытия. Участок металлизации. Последующая обработка. Электродуговые металлзаторы. Газопламенные металлзаторы. Схема плазменной проволоочной металлизации.
5	Лазерное и электронно-лучевое технологическое оборудование.	Основные элементы ЛТУ. Работа импульсной ЛТУ. Конструкция активных элементов лазеров на CO ₂ . Принципиальная схема работы быстропоточного разрядного CO ₂ лазера с продольной накачкой. Технические характеристики ЛТУ. Оптические системы ЛТУ. Схема резки материалов на ЛТУ.

6	Оборудование для электрофизических методов обработки материалов.	Электрохимическая обработка. Электроэрозионная обработка. Электроконтактная обработка. Магнитно-абразивная обработка. Электроимпульсная обработка пластическим деформированием. Ультразвуковая обработка. Рентгеноспектральный анализ.
---	--	--

4.3 Практические занятия

№ П/З	№ раздела	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	1	Измерение температуры в технологическом оборудовании	6
2	2	Определение остаточного давления газов в вакуумных установках	6
3	3	Изучение устройства вакуумной электрической печи	12
4	4	Назначение и работа универсального источника сварочного тока	4
5	5	Изучение основ оптико-эмиссионного спектрального анализа и принципа работы оптической системы Пашена-Рунге.	4
6	6	Изучение основ рентгеноспектрального анализа и принципа работы рентгеновского спектрометра	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Технологические процессы в машиностроении [Текст]: учеб. для вузов / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. - 624 с.: ил. - Библиогр.: с. 594-597. - ISBN 978-5-94178-270-3.

5.2 Дополнительная литература

1 Проскурин, А. Д. Лабораторный практикум по курсам "Оборудование и технические средства для создания износостойких поверхностей" и "Технологические методы восстановления и повышения износостойкости деталей машин" [Текст]: учеб. пособие / А. Д. Проскурин, В. И. Юршев; под ред. С. И. Богодухова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2012. - 263 с.: ил. - Библиогр.: с. 257-258. - Прил.: с. 259-262. - ISBN 978-5-4417-0107-5.

2 Проскурин, А. Д. Лабораторный практикум по курсам "Оборудование и технические средства для создания износостойких поверхностей" и "Технологические методы восстановления и повышения износостойкости деталей машин" [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / А. Д. Проскурин, В. И. Юршев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 6.14 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2012. - 263 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 7.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3196_20120626.pdf

3 Материаловедение и технологические процессы в машиностроении. Учебное пособие. Лабораторный практикум. /С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, А.Д. Проскурин, Старый Оскол: «ТНТ», 2012, 2013. - 560 с.

4 Термическая обработка в машиностроении [Текст]: справочник / под ред. Ю. М. Лахтина, А.

Г. Рахштадта. - М.: Машиностроение, 1980. - 784 с.: ил

5. Розанов, Л. Н. Вакуумная техника [Текст]: учеб. для вузов / Л. Н. Розанов. - М.: Высш. шк., 1982. - 208 с.: ил

6. Розанов, Л. Н. Вакуумная техника [Текст]: учеб. для вузов / Л. Н. Розанов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1990. - 320 с.

5.3 Периодические издания

1 Деформация и разрушение материалов : журнал. - Москва : ООО "Наука и технологии", 2024. - № 1-12, 2025. - № 1-9.

2 Frontier Materials & Technologies: журнал. - ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» https://vektornaukitech.ru/jour?locale=en_US

3 Металловедение и термическая обработка металлов : журнал. - Москва : ИД "Фолиум", 2023. - № 1-12, 2024. - № 1-12.

4 Физика металлов и материаловедение : журнал. - Москва : Российская академия наук, 2023. – Т. 124, № 1-12, 2024. – Т. 125, № 1-12

5 Черные металлы : журнал. - Москва : АО "Издательский дом "Руда и Металлы".

5.4 Интернет-ресурсы

1. Вестник машиностроения Ежемесячный научно-технический и производственный журнал
Режим доступа: https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС.

2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».

3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс <https://yandex.ru/>.

4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>

5 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>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для проведения практических занятий используются лаборатории материаловедения, пробоподготовки и структурных исследований, которые имеют следующее оборудование и приборы: оптико-цифровой металлографический микроскоп OLYMPUS DSX1000 (1 шт.); микротвердомер ПМТ-3М; многофункциональный твердомер типа Роквелл марки ОКПД2; шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов Metkon; настольный растровый электронный микроскоп с системой микроанализа JTOL JCM-6000; прецизионный металлографический отрезной станок, MICRCUT 151, установка электролитического полирования и

травления PULITROL; дифрактометр рентгеновский МД-10; оптико-эмиссионный спектрометр Labspark 1000; комплект образцов высоколегированных сталей (конструкционных, инструментальных, специального назначения); набор химреактивов для травления образцов микрошлифов; сканер механических напряжений "Stress Vision LAB"; комплект кодотранспорантов по курсу материаловедение; плакаты.