Минобрнауки России

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

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.11 Оборудование для повышения износостойкости и восстановления 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 2026

2260628

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.11 Оборудование для повышения износостойкости и восстановления деталей машин*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры

протокол № 8 от "16" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра материаловедения и технологии материалов В.И. Юршев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Зав. кафедрой материаловедения и технологии материалов В.И. Юршев
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение В.И. Юршев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству АКИ
Л.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Юршев В.И., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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*-4 Способен выполнять пусконаладочные работы, испытания, разработку и внедрение технологических процессов, осуществляемых на термическом оборудовании в окислительных и других атмосферах, в вакуумных установках	ПК*-4-В-1 Осуществляет подготовку к выполнению работ по пуску и наладке сложного термического оборудования и отладке технологических процессов ПК*-4-В-2 Планирует и проводит испытания термического оборудования ПК*-4-В-3 Контролирует устранение дефектов термического оборудования, выявленных при выполнении пуско-наладочных работ и в процессе эксплуатации	**Знать:** алгоритм работ на термическом оборудовании в окислительных и других атмосферах, в вакуумных установках **Уметь:** выполнять пусконаладочные работы, испытания, разработку и внедрение технологических процессов **Владеть:** навыками по разработке и внедрению технологических процессов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**19,25**	**19,25**
Лекции (Л)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям.*	**88,75**	**88,75**
Вид итогового контроля	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 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.	12	2			10
2	Вакуумное оборудование	24	2		2	20
3	Сварочное оборудование	24	2		2	20
4	Оборудование для металлизации	14	2		2	10
5	Лазерное и электронно-лучевое технологическое оборудование	24	2		2	20
6	Оборудование для электрофизических методов обработки материалов.	10				10
	Итого:	108	10		8	90
	Всего:	108	10		8	90

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 металлизаторы. Газопламенные металлизаторы. Схема плазменной проволочной металлизации
5	Лазерное и электронно-лучевое технологическое оборудование	Основные элементы ЛТУ. Работа импульсной ЛТУ. Конструкция активных элементов лазеров на CO_2. Принципиальная схема работы быстропроточного 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 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение остаточного давления газов в вакуумных установках. Изучение устройства вакуумной электрической печи	2
2	3	Изучение работы сварочного оборудования. Источники питания сварочной дуги типа «инвертор».	2
3	4	Назначение и работа универсального источника сварочного тока ТИР-315	2
4	5	Изучение конструкции лазерной технологической установки ГОС-301, МУЛ-1	2
		Итого:	8

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Технологические процессы в машиностроении. Учебник. /С.И. Богодухов, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов, А.Д. Проскурин, издательство Старый Оскол: «ТНТ», 2012. – 624 с.

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. Издание на др. носителе [Электронный ресурс] Содержание

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. - Adobe Acrobat Reader 7.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3196_20120626.pdf - ISBN 978-5-4417-0107-5.

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. Справочник./ Под ред. Ю.М. Лахтина, А.Г. Рахштадта. – М.: Машиностроение, 1980. – 783 с.

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 Автоматизация. Современные технологии : журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2017-2019, 2024.

2 Приложение к журналу «Справочник. Инженерный журнал» : журнал. - Москва : ИД "Спектр", 2019-2024.

3 Вестник машиностроения : журнал. - Москва : Агентство «Роспечать», 2016-2025.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Технический журнал «Вестник машиностроения» : [сайт] .- URL: https://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/ (дата обращения: 21.04.2026) .- Текст : электронный

2 «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Основы лазерных технологий : [сайт] .- URL: https://openedu.ru/course/spbstu/LASTECH/?session=spring_2026 (дата обращения: 21.04.2026) .- Текст : электронный

3 Университет науки и технологий МИСИС Курсы и направления подготовки : [сайт] .- URL: https://openedu.ru/university/misis/ (дата обращения: 21.04.2026) .- Текст : электронный

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС.

2 Пакет офисных приложений «Мой Офис 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 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2026].

7 http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.

8 Kaspersky Endpoint Security на 2550 пользовательских мест; Срок использования: на 2 года. Срок действия лицензий с 28.11.2025 до 06.12.2027.

9 Платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций. На основании договора № 2/223-3.7/40-03 от «10» марта 2026 г. Срок действия лицензий с 14.03.2026 г по 14.03.2027.

10 Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского 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.

Для проведения лабораторных занятий на кафедре используется оборудование лабораторий: лаборатория сварочного оборудования (сварочные аппараты типа ТД 500, ВД 201У3, ВД 306 У2, ВДУ 504 У3, А 384– автоматическая сварка под слоем флюса, автоматическая сварка в среде защитных газов с вращателем, Triton 220, Digital spotter 5500, ТИР-315 в среде защитных газов, МТ 501, ВСВУ 160, Вулкан 160, ПСГ 500, ПСО 300), лаборатория металлообработки, лаборатория технологических процессов машиностроения, лаборатория сварочных процессов, лаборатория лазерных технологий (типа МУЛ 1, ЛТУ ГОС 301), лаборатория металловедения (печи термообработки СНОЛ), лаборатория вакуумной техники и нанесения покрытий (типа ВУП 1, УВН 2, ННВ 6), участок литейного производства, учебно-наглядные пособия, плакаты.

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