

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.4 Фрикционное материаловедение»

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

Очная

Год набора 2023

2044359

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.4 Фрикционное материаловедение» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры

протокол № 7 от "20" февраля 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры


подпись

В.И. Юршев
расшифровка подписи

Исполнители:

должность

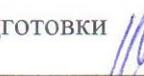

подпись

Е.В. Свиденко
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

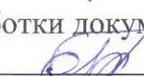
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

код наименование


личная подпись

В.И. Юршев
расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов


личная подпись

Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ


личная подпись

А.М. Черноусова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- знание методов классификации, производства и контроля фрикционных материалов.

Задачи:

- знать методы анализа и способы изучения свойств антифрикционных и фрикционных материалов;

- иметь представление о процессах, происходящих в антифрикционных и фрикционных материалах в процессе трения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.29 Материаловедение и технология современных и перспективных материалов, Б1.Д.В.2 Основы теории трения, изнашивания и триботехнические испытания*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.9 Инструментальные материалы, Б1.Д.В.13 Новые материалы в машиностроении*

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	<u>Знать:</u> - технологические процессы изготовления и восстановления изделий. <u>Уметь:</u> - модернизировать существующие и разрабатывать новые технологические процессы. <u>Владеть:</u> - рациональным технологическим режимом работы оборудования, обеспечивающим заданный уровень качества продукции.
ПК*-9 Способен к подготовке, организации, контролю выполнения работ, руководству выполнением работ лабораторией	ПК*-9-В-3 Применяет современные методы по неразрушающим и разрушающим видам испытаний и контроля	<u>Знать:</u> - технологическую документацию. <u>Уметь:</u> - организовывать

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
(службой) неразрушающего контроля и других видов испытаний, разработке технологической документации		контроль выполнения работ. Владеть: - руководством выполнения работ лабораторией неразрушающего контроля и других видов испытаний.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	72,75	72,75
Вид итогового контроля	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия. Закономерности изнашивания деталей, образующих пары трения.	28	6			22
2	Механизм разрушения при абразивном изнашивании.	30	4		4	22
3	Влияние фазовых и структурных составляющих на износостойкость.	18	4		4	10
4	Антифрикционные и износостойкие металлические материалы. Полимерные материалы.	16	2		4	10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Фрикционные материалы.	16	2		4	10
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Введение, основные понятия. Закономерности изнашивания деталей, образующих пары трения. Введение: значение и задачи дисциплины "Фрикционное материаловедение". Роль ученых в развитии материаловедения. Энергетические свойства и строение поверхностных слоев твердых тел. Влияние фрикционных материалов на процесс трения и изнашивания. Закономерности изнашивания при трении скольжения. Закономерности изнашивания деталей внешней средой.

Раздел № 2. Механизм разрушения при абразивном изнашивании. Изнашивание материалов с гомогенной структурой. Изнашивание материалов, содержащих твердые (карбидные, нитридные и др.) включения. Принципы обеспечения износостойкости сталей, работающих в условиях абразивного изнашивания. Механизм кавитационного изнашивания.

Раздел № 3. Влияние фазовых и структурных составляющих на износостойкость. Фазовые и структурные составляющие Их влияние на износостойкость при различных видах изнашивания. Вторичные структуры. Антифрикционные чугуны.

Раздел № 4. Антифрикционные и износостойкие металлические материалы. Полимерные материалы. Абразивностойкие материалы. Правило Шарпи. Углеродистые и легированные стали применяемые в узлах трения скольжения. Влияние термической и химико-термической обработки на износостойкость стали. Графитизированная сталь. Подшипниковые стали. Аустенитные стали. Износостойкие белые чугуны. Чугуны со структурно свободным углеродом. Износостойкие наплавочные материалы. Твердые сплавы. Пружинные стали и цветные металлы. Антифрикционные чугуны. Сплавы на белые чугуны. Чугуны со структурно свободным углеродом. Износостойкие наплавочные материалы. Твердые сплавы. Пружинные стали и цветные металлы. Антифрикционные чугуны. Сплавы на основе меди: латуни, оловянистые и свинцовистые бронзы. Антифрикционные материалы. Сплавы на основе олова, свинца, цинка, алюминия. Условия работы подшипников и основы выбора подшипниковых сплавов. Пластмассы. Основные сведения о пластмассах и их применении в узлах трения. Антифрикционные пластмассы металлофторопластовые композиции. Резины. Основные сведения о резинах и их применении в узлах трения. Общие сведения о композиционных материалах; Углеграфитовые материалы. Порошковые антифрикционные материалы.

Раздел № 5. Фрикционные материалы. Фрикционные материалы. Условия работы фрикционных материалов и общие требования к их свойствам. Фрикционные чугуны. Фрикционные асболополимерные материалы. Фрикционные порошковые материалы (порошковые материалы на основе меди, железа и других металлов).

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Методы исследования микроструктуры материалов.	4
2	3	Подшипниковые стали.	2
3	3	Антифрикционные чугуны.	2
4	4	Абразивно-стойкие материалы.	2
5	4	Пластмассы.	2
6	5	Фрикционные материалы.	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Фрикционное материаловедение: курс лекций / С.И. Богодухов, Е.С. Козик; Оренбургский гос. университет. – Оренбург: ОГУ, 2010. – 322 с.
2. Фрикционное материаловедение: лабораторный практикум/ Е.С.Козик; Оренбургский гос. унт. -Оренбург, 2010.-166 с. ISBN 978-5-7410-1086-0

5.2 Дополнительная литература

1. Зоткин, В.Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учеб.пособие / В.Е. Зоткин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2004. – 264с.
2. Чичинадзе А.В., Левин А.Л., Бородулин М.М. и др. Полимеры в узлах трения машин и приборов. – М.: Машиностроение, 1988. – 328 с.
3. Конструкционные материалы [Текст]: справочник /под общ. ред. Б.Н. Арзамасова. М.: Издво МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 640 с.

5.3 Периодические издания

Материаловедение: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2013.
Технология металлов: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2013.
Металловедение и термическая обработка металлов: журнал.- М.: Агенство «Роспечать», 2016.
Трение и износ: журнал. - Гомель: ИММС НАНБ , 2000.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.ptechology.ru/MainPart/MashinoStro.html> - Комплексный информационный проект «Передовые технологии России».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.
4. 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, лабораторных занятий, 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. Лаборатории кафедры материаловедения и технологии материалов предназначены для проведения макро- и микроскопических исследований материалов и термообработки заготовок. В лабораториях используются металлографические микроскопы, микровизор, стационарные твердомеры по методу Роквелла, Виккерса, Бринелля, лабораторные нагревательные печи для термической обработки

инструментальных материалов, шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов. Для обучения и контроля предусмотрено применение тематических стендов, комплектов плакатов, схем, натуральных образцов, таблиц, раздаточного материала для иллюстраций лекций. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационную среду ОГУ.