

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.Б.6 Триботехническое материаловедение»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Повышение износостойкости и восстановление деталей

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры

протокол № 7 от "09" февраля 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры


подпись

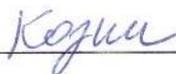
В.И. Юршев
расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент, к.т.н.

должность

подпись



Е.С. Козик
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии, научный руководитель по направлению подготовки
15.04.01 Машиностроение

код наименование

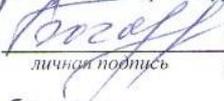
личная подпись

расшифровка подписи


В.И. Юршев

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись


С.И. Богодухов
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись


Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись


А.М. Черноусова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- формирование компетенций по направлению подготовки, теоретическая и практическая подготовка в области триботехнического материаловедения;
- применение современных методов для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий.

Задачи:

- изучение методов анализа и способов изучения свойств антифрикционных и фрикционных материалов;
- изучение представлений о процессах, происходящих в материалах в процессе трения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *М.1.В.ОД.2 Термическая обработка сталей и сплавов, М.1.В.ОД.5 Методы диагностики и контроля материалов, изделий и покрытий, М.1.В.ОД.6 Проектирование процессов при производстве ремонтных заготовок, М.1.В.ОД.7 Инструментальные стали и сплавы, М.1.В.ДВ.1.1 Особенности обработки поверхностей источниками высокой энергии, М.1.В.ДВ.3.1 Порошковые материалы со специальными свойствами, М.1.В.ДВ.3.2 Современные и перспективные материалы в ремонтном производстве, М.1.В.ДВ.4.2 Технологическая подготовка в ремонтном производстве, М.2.В.УУчебная практика (распределенная), М.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа, М.2.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: - научные основы организации труда по изучению триботехнических материалов.</p> <p>Уметь: - самостоятельно оценивать результаты своей деятельности в сфере проведения научных исследований по триботехническим материалам.</p> <p>Владеть: - навыками самостоятельной работы, способами определения физико-механических свойств триботехнических материалов.</p>	ОК-4 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований
<p>Знать: - цели и задачи исследования в сфере проведения научных исследований по триботехническим материалам.</p> <p>Уметь: - выявлять приоритеты решения задач при решении практических вопросов получения, назначения и свойств триботехнических материалов, создавать критерии оценки.</p> <p>Владеть: - способностью выбирать и создавать критерии оценки информации по методам повышения механических свойств триботехнических материалов.</p>	ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: - способы получения триботехнических материалов.</p> <p>Уметь: - определять и применять современные методы исследования физико-химических свойств и условий формирования структуры триботехнических материалов.</p> <p>Владеть: - современными технологиями оценивания и представления результатов выполненной работы определения физико-механических свойств триботехнических материалов.</p>	ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
<p>Знать: - основные конструкционные особенности деталей из триботехнических материалов.</p> <p>Уметь: - подготавливать научно-технические отчеты, обзоры по техническим характеристикам деталей из триботехнических материалов.</p> <p>Владеть: - методами написания публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения.</p>	ОПК-12 способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	37,25	37,25
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
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); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям - подготовка к рубежному контролю)	106,75	106,75
Вид итогового контроля	экзамен	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Трибология на современном этапе	11	1	-	-	10
2	Закономерности изнашивания деталей, образующих пары трения	16	2	2	2	10
3	Методы и средства триботехнических испытаний	16	2	2	2	10
4	Антифрикционные и износостойкие металлические материалы	26	2	2	2	20
5	Полимерные материалы	26	2	2	2	20
6	Фрикционные материалы	26	2	2	2	20
7	Улучшение триботехнических свойств пар трения и подбор материалов	23	1	2	2	18
	Итого:	144	12	12	12	108
	Всего:	144	12	12	12	108

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1. **Трибология на современном этапе.** Основные сведения. Этапы развития трибологии. Выбор и создание критериев оценки.

№ 2. **Закономерности изнашивания деталей, образующих пары трения.** 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.

№ 3. **Методы и средства триботехнических испытаний.** Современные машины для триботехнических испытаний. Анализ, систематизация и прогнозирование из различных источников с использованием современных информационных технологий современных машин для триботехнических испытаний.

№ 4. **Антифрикционные и износостойкие металлические материалы Закономерности изнашивания деталей, образующих пары трения.** 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 основе меди: латуни, оловянистые и свинцовистые бронзы. Антифрикционные материалы. Сплавы на основе олова, свинца, цинка, алюминия. Условия работы подшипников и основы выбора подшипниковых сплавов. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

№ 5. **Полимерные материалы.** 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 имероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов машиностроительного производства.

№ 6. **Фрикционные материалы.** Условия работы фрикционных материалов и общие требования к их свойствам по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования по получению фрикционных материалов. Фрикционные чугуны. Фрикционные асболополимерные материалы. Фрикционные порошковые материалы (порошковые материалы на основе меди, железа и других металлов).

№ 7. Улучшение триботехнических свойств пар трения и подбор материалов. Анализ, систематизация и прогнозирование применения смазочных материалов для обеспечения антифрикционных свойств, их температурная стойкость, антифрикционные, противоизносные и противозадирные свойства. Основы выбора материала пар трения. Основы выбора подшипниковых сплавов. Правило Шарпи.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Антифрикционные чугуны	2
2	3	Антифрикционные цветные сплавы	2
3	4	Абразивно-стойкие материалы	2
4	5	Пластмассы	2
5	6	Фрикционные материалы	2
6	7	Подшипниковые стали	2
Итого:			12

4.4 Практические занятия (семинары)

№ ПЗ	№ раздела	Наименование практической работы	Кол-во часов
1	2	Закономерности изнашивания деталей	2
2	3	Методы и средства контроля	2
3	4	Износостойкие материалы	2
4	5	Пластмассы	2
5	6	Фрикционные материалы	2
6	7	Улучшение триботехнических свойств	2
Итого:			12

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Материаловедение [Текст] : учеб.для вузов / С. И. Богодухов, Е. С. Козик; Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 536 с. : ил. - Библиогр.: с. 525-527. - ISBN 978-5-94178-338-0.

2 Фрикционное материаловедение: курс лекций / С.И. Богодухов, Е.С. Козик; Оренбургский гос. университет. – Оренбург: ОГУ, 2010, 2012. – 322 с.

3 Курс материаловедения в вопросах и ответах [Текст]: учебное пособие / С. И. Богодухов, А. В. Синюхин, Е.С. Козик. – 4-е изд. – М.: Машиностроение, 2014. – 352 с.

5.2 Дополнительная литература

1 Справочник по триботехнике. В 3 томах. Т. 2: Смазочные материалы, техника смазки, опоры скольжения и качения/ Под общ.ред. М.Хебды, А.В.Чичинадзе. - М.: Машиностроение, 1990. – 264 с.

2 Чичинадзе А.В., Левин А.Л., Бородулин М.М. и др. Полимеры в узлах трения машин и приборов. – М.: Машиностроение, 1988. – 328

3 Фрикционное материаловедение: лабораторный практикум / Е.С. Козик; Оренбургский гос. университет. – Оренбург: ОГУ, 2010. – 166 с.

4 Богодухов, С.И. Материаловедение: учебник / С.И. Богодухов, Е.С. Козик. – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 536 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», 2015.
Трение и износ: журнал. - Гомель: ИММС НАНБ , 2000.

5.4 Интернет-ресурсы

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

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система MicrosoftWindows.
2. OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №20111610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.
- 4.Онлайн-курс. Название: Материаловедение. Часть 2: промышленные сплавы и методы их обработки.Разработчик курса: Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС». Режим доступа: <https://openedu.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.

Лаборатории кафедры материаловедения и технологии материалов предназначены для проведения макро- и микроскопических исследований материалов и термообработки заготовок. В лабораториях используются металлографические и растровые электронные микроскопы, микровизор, стационарные и портативные твердомеры, лабораторные нагревательные печи для термической обработки триботехнических материалов, шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов, дифрактометр.

Для обучения и контроля предусмотрено применение тематических стендов, информационно-измерительных систем, 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.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.