

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.2 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)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

1085752

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

протокол № 9 от " 13 " 02 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

подпись

В.И. Юршев
расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель, к.т.н.

должность

подпись

Е.В. Свиденко
расшифровка подписи

должность

подпись

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

Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова
расшифровка подписи

№ регистрации 52948

© Свиденко Е.В., 2017
© ОГУ, 2017

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 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Материаловедение*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.6.1 Учебно-исследовательская работа студентов, Б.2.В.П.3 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: - способы получения фрикционных материалов.</p> <p>Уметь: - определять физико-химических свойств и условий формирования структуры фрикционных материалов.</p> <p>Владеть: - современными технологиями определения физико-механических свойств фрикционных материалов.</p>	<p>ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении</p>
<p>Знать: - основные конструкционные особенности фрикционных деталей.</p> <p>Уметь: - определять технические характеристики фрикционных деталей.</p> <p>Владеть: - методами моделирования поверхностей фрикционных заготовок.</p>	<p>ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (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)	92,75	92,75
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.	14	4		-	10
2	Механизм разрушения при абразивном изнашивании.	24	4		-	20
3	Влияние фазовых и структурных составляющих на износостойкость.	32	8		4	20
4	Антифрикционные и износостойкие металлические материалы. Полимерные материалы.	36	8		8	20
5	Фрикционные материалы.	38	10		4	24
	Итого:	144	34		16	94
	Всего:	144	34		16	94

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.

Раздел 4. **Антифрикционные и износостойкие металлические материалы.** Полимерные 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 асбополимерные 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	3, 5	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.ун-т.-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 Зябрев, А.А. Выбор материала и технологии термической обработки деталей и инструментов : методические указания по выполнению домашнего задания / А.А. Зябрев, Г.Г. Мухин, Р.С. Фахур-

тдинов. – М.: Издательство МГТУ им Н.Э. Баумана, 2011. Электронный ресурс Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/257680/>

3Лахтин, Ю.М. Материаловедение : учебник для машиностроительных вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – 2-е изд., перераб. И доп. – М. : Машиностроение, 1980. – 493 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.

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, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций текущего и промежуточного контроля 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.

К рабочей программе прилагаются:

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