

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 2016

1037951

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов

*наименование кафедры*

протокол № 8 от " 25 " 02 2016 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*

© Свиденко Е.В., 2016  
© ОГУ, 2016

## 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><b>Знать:</b> - способы получения фрикционных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> - определять физико-химических свойств и условий формирования структуры фрикционных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> - современными технологиями определения физико-механических свойств фрикционных материалов.</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><b>Знать:</b> - основные конструкционные особенности фрикционных деталей.</p> <p><b>Уметь:</b> - определять технические характеристики фрикционных деталей.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами моделирования поверхностей фрикционных заготовок.</p>	ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании

## 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
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>51,25</b>	<b>51,25</b>
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям)	<b>92,75</b>	<b>92,75</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>экзамен</b>	

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

3 Лахтин, 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;  
Материаловедение и термическая обработка металлов: журнал.- М.: Агентство «Роспечать», 2015.

### 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 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 №2011610456, 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.