

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.7.2 Специальные методы упрочнения деталей»

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 2019

1384629

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

протокол № 5 от "18" января 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры


подпись

Юршев В.И.

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент
должность


подпись

Тавтилов И.Ш.
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование


личная подпись

Юршев В.И.

расшифровка подписи


Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Грицай Н.Н.

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ


личная подпись

Черноусова А.М.
расшифровка подписи

Цель освоения дисциплины:

- формирование базовых знаний о роли легирования и методах повышения прочности, износостойкости и значения данных мероприятий на повышение механических свойств материалов на металлургических и машиностроительных предприятиях в рамках создания условий реализации современных инновационных образовательных программ многоуровневой подготовки.

Задачи изучения дисциплины заключаются в передаче теоретических практических знаний обучающимся:

- о структуре и свойств металлов при легировании и аморфизации поверхностей металлов;
- о современных методах легирования, аморфизации и повышения прочности и износостойкости металлов и сплавов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.24 Узлы и детали объектов ремонтного производства, Б.1.В.ОД.1 Получение и свойства порошковых материалов*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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><u>Знать:</u> - основные законы естественнонаучных дисциплин для выявления особенностей условий работы узлов и деталей машиностроительного оборудования.</p> <p><u>Уметь:</u> - применять методы математического анализа при прогнозировании надёжности машиностроительного оборудования при проектировании и восстановлении.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками моделирования, теоретического и экспериментального исследования при проведении мероприятий, приводящих к повышению прочности и износостойкости металлов и сплавов.</p>	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<p><u>Знать:</u> - технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения; - методы повышения прочности и износостойкости металлов и сплавов и их структуры после обработки;</p> <p><u>Уметь:</u> - учитывать при проектировании технические и эксплуатационные параметры деталей; - выбирать методы повышения прочности, износостойкости металлов, сплавов и назначать технологические режимы обработки.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками учета параметров исходных заготовок при проектировании деталей машин и узлов изделий машиностроения.</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 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	47,25	47,25
Лекции (Л)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
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 и т.п.	60,75	60,75
Вид итогового контроля	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы химической и физико-химической обработки.	14	4			10
2	Формирование свойств поверхностных слоев деталей	16	4			12
3	Обработка поверхностей пластическим деформированием	20	6		4	10
4	Термическая и термомеханическая обработка для повышения износостойкости деталей машин. Упрочнение цветных сплавов	22	6		6	10
5	Лазерная обработка	20	4		6	10
6	Роль легирования для повышения прочности деталей машин. Технологии легирования поверхностей	16	4		2	10
	Итого:	108	28		18	62
	Всего:	108	28		18	62

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основы химической и физико-химической обработки.	Классификация, сущность и область применения методов химической и физико-химической обработки. Химическая обработка: моющая очистка, обезжиривание, травление, химическое полирование, химические покрытия (оксидные и фосфатные). Электрохимическая, электрофизическая и электромеханическая обработка.

		Анодно-механическая обработка. Ультразвуковая обработка. Лучевые методы обработки. Плазменная обработка.
2	Формирование свойств поверхностных слоев деталей	Отделочная обработка поверхностей: тонкое обтачивание, прецизионное точение, тонкое шлифование, хонингование, суперфиниширование, полирование, доводка.
3	Обработка поверхностей пластическим деформированием	Статическое и ударное поверхностное пластическое деформирование (ППД). Вибронакатывание и выглаживание. Механизм синхронного нанесения и упрочнения гальванических покрытий ППД в электролите, упрочнение ППД хромистых сталей и наплавленных деталей, ППД в сочетании с газотермическим напылением покрытий и методами механического воздействия, ППД во внешних электрических и магнитных полях.
4	Термическая и термомеханическая обработка для повышения износостойкости деталей машин. Упрочнение цветных сплавов	Виды термической обработки, диффузия в металлах и сплавах, нагрев для снятия остаточных напряжений, рекристаллизационный и диффузионный отжиг, термическая обработка сплавов с переменной растворимостью компонентов в твердом состоянии, высокотемпературная и предварительная термомеханическая обработка сталей, изотермические процессы термомеханической обработки, стали для термомеханической обработки. Термическое упрочнение алюминиевых сплавов, армирование алюминиевых и магниевых сплавов, механическое упрочнение цветных сплавов.
5	Лазерная обработка	Аморфное состояние металлов, воздействие лазерного излучения на материалы, типы лазеров и их характеристики, методы управления и измерения параметров лазерного излучения, методы лазерной термической обработки.
6	Роль легирования для повышения прочности деталей машин. Технологии легирования поверхностей	Назначение легирования, влияние легирующих элементов на механические свойства сталей, легированные стали нормальной, повышенной статической и циклической прочности, легированные высокопрочные стали. Ионное легирование (имплантация), его основы, особенности и характеристики технологического оборудования, методы, преимущества и недостатки; лазерное легирование, насыщение металлов углеродом, вольфрамом, получение химических соединений и термическое разложение карбидов, восстановление металлов из химических соединений.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Исследование структуры и микротвёрдости зоны пластической деформации после фрикционной обработки	4
2	4	Изучение влияния процесса термомеханической обработки на структуру и свойства сталей и сплавов.	4
3	4	Исследование структуры диффузионных алюминидных и алюмосилицидных покрытий, полученных разными методами	2
4	5	Изучение структуры и микротвёрдости диффузионных слоёв после борирования	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
5	5	Исследование особенностей технологии нанесения и строения плазменных и электронно-лучевых покрытий.	2
6	6	Изучение влияния диффузионного борирования, алитирования и алюмосилицирования на механические свойства защищаемых сплавов	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Технологические процессы машиностроительного и ремонтного производства [Текст] : учеб. для вузов / [С. И. Богодухов и др.]; под общ. 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. - 713 с. : ил. - Библиогр.: с. 634-637. - Прил.: с. 638-713. - ISBN 978-5-4417-0029-0.

2 Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологических машин и оборудования [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрябин, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 431 с. : ил. - Библиогр.: с. 424-425. - Прил.: с. 426-430. - ISBN 978-5-94178-204-8.

5.2 Дополнительная литература

1 Свойства машиностроительных материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Е. С. Козик.. ГОУ ВПО ОГУ - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 203 с.

2 Поляк, М.С. Технология упрочнения. Технологические методы упрочнения : в 2 т / М. С. Поляк. – М. : Машиностроение, 1995. – Т. 1. – 832 с.; – Т. 2. – 688 с.

3 Рудаков, В.И. Плазменные и лазерные методы обработки материалов : учебное пособие / В.И. Рудаков, С.Н. Григорьев, А.В. Попов. – Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 545 с. – ISBN 5-7410-0001-8.

5.3 Периодические издания

1 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2016.

2 Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Ресурсы электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья. – Режим доступа: <http://www.orenport.ru/>.

2 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: – Режим доступа: <\\fileserver1\CONSULT\cons.exe>

3 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: – Режим доступа: <\\fileserver1\GarantClient\garant.exe>

4 Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.fips.ru>.

5 Научно-технический портал: [сайт]. – Режим доступа: <http://ntpo.com>.

6 Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Материаловедение и термическая обработка металлов» – Режим доступа: <http://mitom.folium.ru/>

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

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Open Office/LibreOffice – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены комплектами ученической мебели, мультимедийным проектором, доской, экраном, тематическими стендами, плакатами, схемами.

Для проведения лабораторных занятий используются:

- лаборатория материаловедения, в которой используются микроскопы, твердомеры, нагревательные печи, в том числе современные: растровый электронный микроскоп с системой анализа распределения химических элементов, металлографический микроскоп, микровизор, шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов, отрезной станок, стационарный твердомер, портативный твердомер с цифровой индексацией, индукционная высокочастотная установка для нагрева, ультразвуковой дефектоскоп, вихретоковый дефектоскоп.

- лаборатория триботехнических испытаний, в которой имеются: машина трения, машина для абразивных испытаний, профилометр и профилограф, установка для триботехнических испытаний и другое оборудование, лабораторные весы.

- лаборатория физических методов исследования с оборудованием: вакуумный пост, сканер механических напряжений, позволяющий измерить и визуализировать остаточные термические и технологические напряжения на различных этапах технологических процессов. Лаборатория укомплектована экраном, проектором и сверхмощным компьютером, поддерживающим емкое инженерное программное обеспечение.

Помещение для самостоятельной работы, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для обучения и контроля предусмотрено применение тематических стендов, информационно-измерительных систем, комплектов плакатов, схем, натуральных образцов, таблиц, раздаточного материала для иллюстраций лекций. Необходимые технические и электронные средства обучения и контроля имеются в лабораториях, располагающихся в перечисленных выше аудиториях.

К рабочей программе прилагаются:

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