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
Заочная

Год набора 2016

1086438

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры

протокол № 8 от "25" февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра материаловедения и технологии материалов — подпись — Юршев В.И.
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент — подпись — Тавтилов И.Ш.
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение — личная подпись — Юршев В.И.
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись — Грицай Н.Н.
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись — Черноусова А.М.
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации

1 Цели и задачи освоения дисциплины

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
Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин для выявления особенностей условий работы узлов и деталей машиностроительного оборудования. **Уметь:** - применять методы математического анализа при прогнозировании надёжности машиностроительного оборудования при проектировании и восстановлении. **Владеть:** - навыками моделирования, теоретического и экспериментального исследования при проведении мероприятий, приводящих к повышению прочности и износостойкости металлов и сплавов.	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать: - технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения; - методы повышения прочности и износостойкости металлов и сплавов и их структуры после обработки; **Уметь:** - учитывать при проектировании технические и эксплуатационные параметры деталей; - выбирать методы повышения прочности, износостойкости металлов, сплавов и назначать технологические режимы обработки. **Владеть:**	ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- навыками учета параметров исходных заготовок при проектировании деталей машин и узлов изделий машиностроения.	

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:	**9,25**	**9,25**
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- самостоятельное изучение отдельных вопросов разделов 1-3, 5-6;* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям.*	**98,75**	**98,75**
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.	20		-		20
2	Формирование свойств поверхностных слоев деталей	10		-		10
3	Обработка поверхностей пластическим деформированием	20		-		20
4	Термическая и термомеханическая обработка для повышения износостойкости деталей машин. Упрочнение цветных сплавов	14	2	-	2	10
5	Лазерная обработка	20		-		20
6	Роль легирования для повышения прочности деталей машин. Технологии легирования поверхностей	24	2	-	2	20
	Итого:	108	4		4	100
	Всего:	108	4		4	100

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, упрочение 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	4	Исследование структуры диффузионных алюминидных и алюмосилицидных покрытий, полученных разными методами	2
2	6	Изучение влияния диффузионного борирования, алитирования и алюмосилицирования на механические свойства защищаемых сплавов	2
		Итого:	4

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.

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

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, натурных 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.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

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

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение
код и наименование

Профиль: Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов

Год набора 2016

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2019/2020 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры

протокол № 11 от " 04 " 06 2019 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра материаловедения и технологии материалов _____ В.И. Юршев
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

_____ Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института

_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

В рабочую программу вносятся изменения.
Раздел 5 изложить в следующей редакции:

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», 2015-2019.

2 Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2019.

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.