

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.8 Теоретические основы и технологические методы восстановления и повышения износостойкости деталей машин»

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

1037957

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

протокол № 8 от 5 февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой

материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

подпись

В.И. Юршев

расшифровка подписи

Исполнители:



А.Д. Проскурин

должность

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

© Проскурин А.Д., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- обучение будущего бакалавра современным методам и технологическим процессам повышения износостойкости и восстановления деталей машин.

Задачи:

- знать технологические методы повышения износостойкости трущихся поверхностей и восстановления изношенных деталей машин и аппаратов;

- иметь представление о технологических методах восстановления и повышения износостойкости деталей машин;

- уметь использовать наиболее рациональную технологию восстановления и повышения износостойкости деталей машин, работающих в условиях трения и изнашивания; выбирать материалы для повышения износостойкости и восстановления деталей машин; разрабатывать технологические процессы восстановления и повышения износостойкости деталей машин

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, Б.1.Б.19 Технология конструкционных материалов, Б.1.Б.21 Основы технологии машиностроения, Б.1.В.ОД.4 Основы теории трения, изнашивания и триботехнические испытания*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.9 Оборудование для повышения износостойкости и восстановления деталей машин, Б.1.В.ДВ.4.1 Лазерные и плазменные упрочняющие технологии, Б.1.В.ДВ.7.1 Теоретические основы и технология нанесения покрытий со специальными свойствами*

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: – технологии восстановления деталей машин, аппаратов и повышения их износостойкости. Уметь: – выбирать технологию восстановления деталей машин, аппаратов и повышения износостойкости с учетом экологических, экономических, требований безопасности. - применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении. Владеть: – навыками разработки технологического процесса в машиностроении.	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
Знать: - перечень стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Уметь: - выполнять моделирование и проектирование технологических	ПК-2 умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Владеть: - навыками применения стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.	средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
Знать: – влияние технологии восстановления и обработки деталей на структуру и свойства металлов. Уметь: – выбирать технологии и назначать режимы для восстановления и повышения износостойкости деталей с учетом свойств материалов и условий эксплуатации. Владеть: – навыками разработки технологического процесса восстановления и повышения износостойкости деталей машин и аппаратов.	ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
Знать: - перечень стандартных средств автоматизации проектирования деталей и узлов. Уметь: - уметь использовать стандартные средства проектирования деталей и узлов. Владеть: - навыками проектирования деталей и узлов.	ПК-6 умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	57	57
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	87	87
- выполнение курсового проекта (КП);	+	
- подготовка к лабораторным занятиям;		
- подготовка к практическим занятиям;		
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)		
Вид итогового контроля	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и задачи курса	16	2	0	0	14
2	Выбор способа восстановления	27	4	4	0	19
3	Технологические методы восстановления	41	4	8	10	19
4	Технологические методы повышения износостойкости	31	4	4	4	19
5	Обработка покрытий и упрочненных поверхностей	29	4	2	4	19
	Итого:	144	18	18	18	90
	Всего:	144	18	18	18	90

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раз- дела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Основные понятия и задачи курса.	Обзор и классификация технологических методов восстановления и повышения износостойкости. Номенклатура деталей, подлежащих восстановлению. Основные показатели долговечности деталей машин.
2	Выбор способа восстановления.	Основы выбора способа восстановления и повышения износостойкости по характеру и глубине износа изделия. Техничко-экономические показатели различных методов восстановления. Общая схема технологического процесса восстановления.
3	Технологические методы восстановления.	Электрическая дуга, ее свойства. Металлургические процессы при наплавке. Закономерности проплавления и изменения свойств наплавленно-го металла. Деформации и напряжения при наплавке. Ручная дуговая наплавка. Наплавочные электроды. Режимы ручной дуговой наплавки. Свойства наплавленного металла. Автоматическая наплавка под флюсом. Наплавочные проволоки и флюсы. Режимы наплавки под флюсом. Характеристика оборудования. Дуговая наплавка порошковой проволокой и порошковой лентой. Порошковые проволоки и порошковые ленты, их конструкции и составы. Само-защитные порошковые проволоки и ленты, технология наплавки, пре-имущества и недостатки. Дуговая наплавка керамической лентой, сущ-ность технологии, марки керамической ленты, преимущества и недостат-ки. Наплавка в среде углекислого газа, сущность технологии, наплавочные проволоки, режимы наплавки, оборудование, преимущества и недостатки. Электрошлаковая наплавка, сущность, достоинства и недостатки. Плазменная наплавка. Сущность технологии, плазмотроны, оборудование, достоинства, недостатки. Определение режимов плазменной наплавки. Основы технологии газотермического нанесения покрытий. Классификация способов. Факторы влияющие на свойства газотермических покрытий. Подготовка поверхности деталей к нанесению газотермических покрытий. Технология нанесения покрытий газопламенным способом. Материалы и оборудование для газопламенного напыления Технология нанесения по-крытий плазменно-дуговым способом. Материалы и оборудование для плазменно-дугового напыления. Конструкция плазмотронов. Определение режимов напыления. Типовые технологические процессы.
4	Технологические методы повышения из-	Методы термической и химико-термической обработки, как способы по-вышения износостойкости. Практика повышения износостойкости терми-ческой обработкой. Поверхностная закалка. Свойства поверхностей после

	носостойкости	химико-термической обработки. Технологии повышения износостойкости цементацией, азотированием, нитроцементацией, хромированием, борированием.
5	Обработка покрытий и упрочненных поверхностей	Термическая, химико-термическая обработка покрытий. Механическая обработка поверхностей после наплавки и напыления. Выбор инструмента и режимов обработки. Контроль качества восстановленных и упрочненных поверхностей. Применение энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф.

4.3 Лабораторные работы.

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Изучение технологии электродуговой наплавки под флюсом	2
2	3	Изучение технологии индукционной наплавки	2
3	3	Изучение технологии газопламенного нанесения покрытий	2
4	3	Изучение технологии плазменного нанесения покрытий	2
5	3	Электродуговая металлизация на установке КДМ-2	2
6	4	Поверхностная индукционная закалка стали	2
7	4	Изучение технологии нанесения электрохимических износостойких покрытий	2
8	5	Цементация стали	2
9	5	Обработка на плоскошлифовальном станке	2
		Итого:	18

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Разработка технологического процесса восстановления	2
2	2	Выбор рационального способа восстановления	2
3	3	Расчет режимов электродуговой наплавки под флюсом	4
4	3	Расчет режимов вибродуговой наплавки	4
5	4	Определение режимов термической обработки. Работа с диаграммами состояния сплавов и диаграммами распада аустенита	4
6	5	Определение режимов механической обработки	2
		Итого:	18

4.5 Курсовой проект (6 семестр)

Примерные темы курсового проекта:

- разработка технологии восстановления и повышения износостойкости корпусной детали;
- разработка технологии восстановления и повышения износостойкости детали «Шпилька»;
- разработка технологии восстановления и повышения износостойкости детали «Вал редуктора»;
- разработка технологии восстановления и повышения износостойкости детали «Колесо шахтной вагонетки»;
- разработка технологии восстановления и повышения износостойкости детали «Шкив»;
- разработка технологии восстановления и повышения износостойкости детали «Шпиндель»;
- разработка технологии восстановления и повышения износостойкости детали «Шестерня».

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Технологические процессы машиностроительного и ремонтного производства [Текст] : учебное пособие / С. И. Богодухов [и др.] ; под общ. ред. проф., засл. деят. науки РФ С.И. Богодухова. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 464 с. – ISBN 978-5-94178-468-4.

5.1.2 Богодухов, С. И. Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / С. И. Богодухов, Е. С. Козик; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011 – Режим доступа: <http://artlib.osu.ru>.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1. Проскурин, А.Д. Лабораторный практикум по курсам «Оборудование и технические средства для создания износостойких поверхностей» и «Технологические методы восстановления и повышения износостойкости деталей машин» [Электронный ресурс]: учеб. Пособие для вузов / А.Д. Проскурин, В.И. Юршев; 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». – Электрон. тестовые дан. (1 файл: 6.14 Мб). – Оренбург: ОГУ, 2012. – 263 с. – Adobe Acrobat Reader 7.0 – ISBN 978-5-4417-0107-5.

5.2.2. Молодык, Н. В. Восстановление деталей машин. Справочник / Н. В. Молодык, А. С. Зенкин. - М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.

5.2.3. Курсовое проектирование по восстановлению деталей: / А.П. Улашкин, Н.С. Тузов. – Хабаровск: ХГТУ, 2000. – 139с.

5.3 Периодические издания

- 1 Материаловедение : журнал. - М. : ООО «Наука и технологии», 2015-2016.
- 2 Вопросы материаловедения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2016.
- 3 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2016.
- 4 Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2016.

5.4 Интернет-ресурсы

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

Передовые технологии России - комплексный информационный проект: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.ptechology.ru>

Перспективные технологии и новые разработки: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.sibpatent.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, лабораторных занятий, курсового проектирования, 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.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории кафедры, оснащенные приборами и оборудованием:

- микроскопы, твердомеры, лабораторные электропечи;
- оборудование для сварки, наплавки, нанесения покрытий;
- металлообрабатывающие станки;
- оборудование для литья, обработки металлов давлением, получения порошковых изделий.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и имеют доступ 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.