

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.6.1 Методы повышения надежности»

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)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.5.1 Методы повышения надежности» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов  
наименование кафедры

протокол № 7 от "21" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра материаловедения и технологии материалов  
наименование кафедры



В.И. Юршев  
расшифровка подписи

Исполнители:

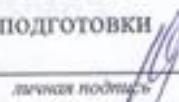
доцент  
должность



А.Г. Кравцов  
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
15.03.01 Машиностроение  
код наименование



В.И. Юршев  
расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



Н.Н. Бигалиева  
расшифровка подписи

*С.А. Третьяков*

Уполномоченный по качеству от АКК



А.М. Черноусова  
расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: изучения дисциплины заключается в подготовке студентов к решению задач повышения надежности оборудования термической и химико-термической обработки за счет усовершенствования его конструкции с учетом конкретных механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров.

### Задачи:

- формирование знания конструкций и режимов работы оборудования и технологических процессов изготовления и восстановления деталей;
- формирование умения определения режимов и формирования технологий и восстановления деталей;
- формирование умений планировать испытания оборудования и исследовать технологические процессы изготовления и восстановления деталей;
- формирование навыков совершенствования конструкций оборудования для термической и химико-термической обработки.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Сопротивление материалов*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен модернизировать существующие и разрабатывать новые технологические процессы изготовления и восстановления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы оборудования, обеспечивающих заданный уровень качества продукции	ПК*-2-В-1 Осуществляет планирование и проведение комплексных испытаний оборудования, исследование технологических процессов изготовления и восстановления деталей ПК*-2-В-2 Оптимизирует режимы работы оборудования, технологические процессы ПК*-2-В-3 Формирует конструкцию оборудования для термической и химико-термической обработки и определяет перспективы ее усовершенствования	<b>Знать:</b> конструкции и режимы работы оборудования, и технологические процессы изготовления и восстановления деталей <b>Уметь:</b> - оптимизировать режимы и технологии; - планировать испытания оборудования и исследовать технологические процессы изготовления и восстановления деталей <b>Владеть:</b> навыками усовершенствования конструкций оборудования для термической и химико-термической обработки

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>40,25</b>	<b>40,25</b>
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	<b>67,75</b>	<b>67,75</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в предмет «Методы повышения надёжности». Основные понятия и определения	17,75	4			11,75
2	Оборудование и технологические процессы изготовления и восстановления деталей.	36	6		6	22
3	Мероприятия по повышению надёжности деталей и узлов изделий машиностроения (конструктивные, технологические, организационные)	27	5	10		18
4	Определение надёжности деталей и узлов изделий машиностроения	27	5		4	16
	Промежуточная аттестация	0,25				0,25
	Итого:	108	20	10	10	68
	Всего:	108	20	10	10	68

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1 Введение в предмет «Методы повышения надёжности». Основные понятия и определения.** Введение, основные понятия и определения, методы повышения надёжности. Состояния точки зрения надёжности. Общие принципы обеспечения и повышения надёжности. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Отказы. Резервирование.

**Раздел 2 Оборудование и технологические процессы изготовления и восстановления деталей.** Виды, конструкции, режимы работы оборудования. Классификация технологических процессов, их виды, особенности и организация

**Раздел 3 Мероприятия по повышению надёжности деталей и узлов изделий машиностроения (конструктивные, технологические, организационные).** Роль этапа конструирования в обеспечении и повышении надёжности. Влияние требований надёжности на конструирование. Практические методы конструирования надёжных систем. Методы конструирования, обеспечивающие получение высокой надёжности. Анализ надёжности конструкции. Служба надёжности и её функции и задачи при разработке изделия.

Методы обеспечения надёжности систем в процессе серийного производства. Надёжность и методы ее повышения обработкой поверхностей и созданием покрытий. Виды покрытий

повышающих надежность деталей. Особенности газотермических методов нанесения покрытий на детали машин, классификация и основные характеристики. Химическое осаждение покрытий из газовой фазы. Методы физического осаждения покрытий. Детонационные покрытия. Методы магнитного упрочнения. Электроискровая обработка. Электронно-лучевая обработка материалов.

**Раздел 4 Определение надёжности деталей и узлов изделий машиностроения.** Невосстанавливаемые системы и расчет их надежности. Понятие о структурной схеме надежности. Виды резервирования. Методы расчета надежности резервированных систем. Восстанавливаемые системы. Способы восстановления. Расчет надежности восстанавливаемых систем. Понятие о графе состояния системы. Использование теории марковских случайных процессов для расчета надежности. Эксплуатационная надежность.

### 4.3 Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Изучение конструкции и принципа работы токарно-винторезного станка	2
2	2	Изучение конструкции и принципа работы фрезерных станков консольного типа	2
3	2	Изучение конструкции и принципа работы вертикально- сверлильных станков	2
4	4	Определение надежности соединений, передач, узлов	2
5	4	Определение надежности деталей	2
		Итого:	10

### 4.4 Практические занятия

№ ПЗ	№ раздела	Наименование работ	Кол-во часов
1	3	Изучение газотермических методов нанесения покрытий	2
2	3	Изучение химических методов осаждения покрытий	2
3	3	Методы физического осаждения покрытий	2
4	3	Методы магнитного упрочнения	2
5	3	Методы электронно-лучевой обработки материалов	2
		Итого:	10

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Ефремов, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 163 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259179> (дата обращения: 04.04.2024). – Текст : электронный.

2 Барметов, Ю. П. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебное пособие : [16+] / Ю. П. Барметов ; науч. ред. В. С. Кудряшов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. – 149 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612364> (дата обращения: 04.04.2024). – Библиогр.: с. 138-139. – ISBN 978-5-00032-486-8. – Текст : электронный.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Безопасность и надежность технических систем : учебное пособие. – Москва : Логос, 2004. – 376 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84762> (дата обращения: 04.04.2024). – ISBN 978-5-98704-115-5. – Текст : электронный.

2 Чепегин, И. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И. В. Чепегин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 156 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500621> (дата обращения: 04.04.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст : электронный.

### **5.3 Периодические издания**

- 1 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2018 - 2024.
- 2 Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать».

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1 Электронное учебное пособие по надежности технических систем и техногенному риску: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.obzh.ru/nad/>

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1 Операционная система РЕД ОС
- 2 Пакет офисных приложений LibreOffice
- 3 Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
- 4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ <http://garant.net.osu.ru>
- 5 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
- 6 <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей.
- 7 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>

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для практических занятий и самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, а так же необходимым для проведения занятий оборудованием: твердомерами, дефектоскопами и иным диагностическим оборудованием, расположенном в лабораториях материаловедения, технологии металлов, оборудования, сварочного производства.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий оснащены следующим оборудованием:

- микротвердомер ПМТ-3М; - муфельная печь СНОЛ;
- твердомер ТК-2М;
- шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов;
- портативный твердомер с цифровой индексацией УЗИТ-3;
- ультразвуковой дефектоскоп УД2ВLite;
- вихретоковый дефектоскоп ВД132-ОКО-01;
- машина трения СМЦ-1;
- установка для триботехнических испытаний ТАУ;
- лабораторные весы ВМ510Д;
- металлообрабатывающее оборуд