

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.9.1 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)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

1805879

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.9.1 Методы повышения надежности» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

протокол № 8 от 24.12.2020 г.

Заведующий кафедрой

материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

подпись

В.И. Юршев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

А.Г. Кравцов

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

В.И. Юршев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Кравцов А.Г., 2021

© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины заключается в подготовке студентов к решению проблем оценки и повышения надежности при изучении технических систем машиностроительного комплекса с учетом конкретных механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров.

Задачи:

- изучить конструктивные, технологические и эксплуатационные методы повышения надежности технических систем;
- изучить основные виды резервирования;
- изучить и уметь проводить назначения методов обработки для обеспечения требуемых свойств;
- приобрести опыт самостоятельно давать техническую оценку надежности машин и аппаратов, применять и использовать методы повышения надёжности к конкретной системе, узлу, детали;
- представлять сущность, содержание и область применения современных методов повышения надежности;
- применять методы повышения надежности для обеспечения требуемых характеристик и свойств технических систем.

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.18 Материаловедение, Б.1.Б.19 Технология конструкционных 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> - технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения, последовательность их формирования и влияющие на них факторы; - способы влияния на их технические и эксплуатационные параметры; - методику проектирования деталей и узлов изделий машиностроения и условия их эксплуатации.</p> <p><u>Уметь:</u> учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей при проектировании деталей и узлы изделий машиностроения.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками формирования необходимых технических и эксплуатационных параметров деталей и узлов изделий машиностроения в процессе их проектирования.</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 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|--|-----------------------------------|--------------|
| | 8 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 10,25 | 10,25 |
| Лекции (Л) | 6 | 6 |
| Практические занятия (ПЗ) | 4 | 4 |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю) | 97,75 | 97,75 |
| Вид итогового контроля | зачет | |

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 | 22,75 | 1 | | | 21,75 |
| 2 | Мероприятия по повышению надёжности деталей и узлов изделий машиностроения (конструктивные, технологические) | 36 | 2 | 2 | | 32 |
| 3 | Определение надёжности деталей и узлов изделий машиностроения | 27 | 1 | 2 | | 24 |
| 4 | Технические системы и пути повышения их надёжности в процессе эксплуатации. | 22 | 2 | | | 20 |
| | Промежуточная аттестация | 0,25 | | | | 0,25 |
| | Итого: | 108 | 6 | 4 | | 98 |
| | Всего: | 108 | 6 | 4 | | 98 |

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. (Определение надёжности технической системы. Состояния технической системы с точки зрения надёжности. Общие принципы обеспечения и повышения надёжности. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. Отказы. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы. Резервирование. Классификация резервирования. Характеристики резервирования. Расчет схемной надёжности при различных видах резервирования)*.

Раздел 2 Мероприятия по повышению надёжности деталей и узлов изделий машиностроения (конструктивные, организационно-технологические). Роль этапа конструирования в обеспечении и повышении надёжности сложных систем. 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 надежности 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 3 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.)*

Раздел 4 Технические системы и пути повышения их надежности в процессе эксплуатации. Разновидности технических систем. Обеспечение и контроль уровня надежности сложных систем различными видами испытаний. (Обеспечение надежности сложных систем в условиях эксплуатации. Пути повышения надежности сложных систем при эксплуатации. Влияние технического обслуживания на поддержание надежности в условиях эксплуатации. Организационно-технические методы по восстановлению и поддержанию надежности техники при эксплуатации. Выбор стратегии технического обслуживания и ремонта.)*

Темы разделов указанные в круглых скобках помеченных символом «*» подлежат самостоятельному изучению.

4.3 Практические занятия

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 2 | Конструктивные и технологические методы повышения надежности | 2 |
| 2 | 3 | Оценка надежности резьбовых соединений и подшипников | 2 |
| | | Итого: | 4 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2013. - 163 с. : ил. - Библиогр.: с. 159-160. - Прил.: с. 161-163. - ISBN 978-5-9631-0240-4.

2 Диагностика и надежность автоматизированных систем [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств" / Б. М. Бржозовский, В. В. Мартынов, А. Г. Схиртладзе; под ред. Б. М. Бржозовского. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 352 с. - Библиогр.: с. 341-348.

5.2 Дополнительная литература

1 Александровская Л.Н., Аронов И. З., Круглов В.И. Безопасность и надежность технических систем: Учеб. пособие для вузов. – М.: Лотос, 2008. – 376 с.

2 Половко А. М. Основы теории надежности : учеб. пособие / А. М. Половко, С. В. Гуров.- 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БВХ-Петербург, 2008. - 704 с. - Библиогр.: с. 689-698. - Предм. указ.: с. 699-702. - ISBN

3 Труханов В. М. Новый подход к обеспечению надежности сложных систем / В. М. Труханов. - М.: Спектр, 2010. - 247 с.: ил.. - Прил.: с. 227-246. - Библиогр.: с. 226. - ISBN 978-5-904270-09-4.

5.3 Периодические издания

- 1 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2016 - 2020.
- 2 Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2018-2020.

5.4 Интернет-ресурсы

- 1 Перспективные технологии и новые разработки: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.sibpatent.ru>
- 2 Передовые технологии России - комплексный информационный проект: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.ptechology.ru>
- 3 Электронное учебное пособие по надежности технических систем и техногенному риску: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.obzh.ru/nad/>
- 4 Электронная библиотека образовательных ресурсов по надежности: [сайт]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>
5. Энциклопедия техники. Повышение надежности при проектировании и производстве: [сайт]. – Режим доступа: <http://enciklopediya-tehniki.ru>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 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.
- 2 Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>);
- 3 Корпоративная платформа Microsoft Teams развернутая в «облаке» MS в рамках Подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching

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.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лаборатории для проведения занятий оснащенные 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.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.