

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства

Зам. директора по УМиНР

Полякова Л.Ю.

(подпись, расшифровка подписи)

145 «Мая 2025 г.

4734.  
KWM 1972-2000  
LIBRARY  
UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARIES  
SERIALS

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

## дисциплины

«Б1.Д.Б.23 Основы теории надежности и работоспособности технических систем»

## Уровень высшего образования

## БАКАЛАВРИАТ

## Направление подготовки

## 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (код и наименование направления подготовки)

## эксплуатация транспортных и технологических (нефтегазодобыча)

Квалификация

## валификація

## Форма обучения

Ма бүгүн

Год набора 2025

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.23 Основы теории надежности и работоспособности технических систем» /сост. Е.С. Золотарев - Кумертау: ОГУ, 2025**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов



## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель** освоения дисциплины: формирование знаний, умений и навыков, необходимых для оценки показателей надежности транспортно-технологических машин и оборудования, выявления причин отказов их конструкций, организации технологических процессов изготовления, эксплуатации и ремонта транспортных машин с целью обеспечения заданных показателей надежности.

### **Задачи:**

- научиться оценивать надежность конструкций транспортно-технологических машин и оборудования;
- научиться рассчитывать надежность технических систем;
- владеть методами управления надежностью на этапах жизненного цикла технических систем;
- владеть навыками использования справочной, нормативной и технической документации при оценке надежности;
- изучение инженерных методов обеспечения и повышения надежности машин на всех стадиях жизненного цикла.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Б1.Д.В.2 Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Б1.Д.В.5 Основы технической эксплуатации автомобилей, Б1.Д.В.6 Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин нефтегазовой отрасли, Б1.Д.В.7 Спецкурс технической эксплуатации автомобилей, Б1.Д.В.8 Производственная безопасность в нефтегазовой отрасли*

## **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
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3-В-2 Проводит изменения параметров функционирования электрической сети и элементов электрооборудования транспортно-технологических машин и комплексов, обрабатывает полученные данные, проводит анализ результатов измерений	<b>Знать:</b> методику проведения измерений и наблюдений <b>Уметь:</b> формулировать выводы на основе анализа результатов измерений <b>Владеть:</b> методологией сбора и анализа экспериментальных данных, определяющих числовые значения показателей надёжности транспортно-технологических машин и

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций комплексов
--	--	--

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,25</b>	<b>35,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>72,75</b>	<b>72,75</b>
- самоподготовка ( <i>проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i>	<i>10,25</i>	<i>10,25</i>
- подготовка к практическим занятиям;	8	8
- подготовка к рубежному контролю	8	8
- подготовка к коллоквиуму	10	10
- подготовка к экзамену	36	36
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		
			Л	ПЗ	
1	Основные понятия и определения теории надежности. Математические основы надежности	34	4	16	14
2	Основы надежности сложных систем	18	4	-	14
3	Изнашивание. Коррозионное и усталостное разрушение	18	4	-	14
4	Методы повышения надежности машин при проектировании, производстве и эксплуатации	20	4	-	16
5	Диагностирование как метод контроля и обеспечения надежности автомобиля при эксплуатации	18	2	-	16
	Итого:	108	18	16	74
	Всего:	108	18	16	74

## **4.2 Содержание разделов дисциплины**

**1 Основные понятия и показатели теории надежности. Математические основы надежности.** Понятие и специфика проблемы надежности. Экономический аспект надежности. Факторы, влияющие на надежность изделий при проектировании, производстве и эксплуатации. Основные объекты, состояния (работоспособное, исправное, неисправное) и события (отказ) в надежности машин. Классификация отказов. Основные показатели надежности машин: безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость; входящие в них частные показатели.

Методы сбора и обработки информации по надежности. Графическое представление эмпирического распределения. Статистические меры случайных распределений. Законы распределения случайных величин; нормальное и экспоненциальное распределения, распределение Вейбулла. Критерии согласия экспериментальных и теоретических распределений Пирсона, Романовского и Колмогорова. Достоверность оценок показателей надежности. Корреляционный и регрессионный анализы экспериментальных данных.

**2 Основы надежности сложных систем.** Понятие сложной системы. Элементы сложных систем. Основные типы структур сложных систем. Расчет схемной надежности сложных систем. Резервирование и дублирование. Принцип избыточности.

**3 Изнашивание. Коррозионное и усталостное разрушение.** Виды трения. Виды фрикционных связей. Виды изнашивания: абразивное, усталостное, адгезионное, эрозионное, кавитационное, окислительное, фреттинг-коррозия. Избирательный перенос. Факторы, влияющие на изнашивание. Характеристики изнашивания. Экспериментальные методы определения износа. Методы снижения интенсивности изнашивания.

Понятие и проблема коррозии. Виды коррозии. Методы борьбы с коррозией.

Усталость металла и механизм усталостного разрушения. Циклы нагружения и их характеристики. Характеристики сопротивления усталости и их экспериментальное определение, построение кривой усталости (кривой Велера). Расчет усталостной долговечности. Факторы, влияющие на сопротивление усталости.

**4 Методы повышения надежности при проектировании производстве и эксплуатации.** Методы отработки конструкций изделий на технологичность. Принципы конструирования, обеспечивающие создание надежных машин. Повышение надежности деталей машин упрочняющей поверхностью обработкой. Цель и виды испытаний. Процесс изменения надежности изделия на этапах его жизненного цикла. Связь показателей надежности с безопасностью движения; анализ транспортных происшествий, возникающих вследствие недостатков технического состояния транспортных средств. Функционирование комплекса «автомобиль-водитель-дорога-среда» в условиях ДТП. Организационные методы обеспечения надежности.

**5 Диагностирование как метод повышения надежности автомобиля при эксплуатации.** Общие сведения о диагностике. Основные понятия и терминология технической диагностики. Значение диагностики. Диагностические параметры, определение предельных и допустимых значений параметров технического состояния. Принципы диагностирования автомобилей. Организация диагностирования автомобилей в системе технического обслуживания и ремонта. Виды диагностики автомобилей. Диагностирование агрегатов автомобилей при ремонте. Диагностирование состояния цилиндропоршневой группы. Концепция диагностирования техники в современных условиях. Техническое диагностирование — важный элемент технологической сертификации услуг сервисных предприятий. Управление надежностью, техническим состоянием машин по результатам диагностирования. Диагностика и безопасность автомобиля. Диагностика тормозной системы. Диагностика фар головного освещения. Диагностика подвески и рулевого управления.

## **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия	4
3,4	1	Аналитическое определение количественных характеристик надежности изделия	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
5,6	1	Последовательное соединение элементов в систему	4
7,8	1	Расчет надежности системы с постоянным резервированием	4
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09368-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563716> (дата обращения: 28.10.2025).

### 5.2 Дополнительная литература

1 Магомедов, Ф. М. Основы работоспособности технических систем : учебное пособие / Ф. М. Магомедов, И. М. Меликов. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021. — 194 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175385> (дата обращения: 28.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Долинов, Д. Л. Основы теории надежности: конспект лекций : учебное пособие / Д. Л. Долинов, А. Л. Долинов. — Пермь : ПНИПУ, 2020. — 46 с. — ISBN 978-5-398-02396-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239645> (дата обращения: 28.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Каштанов, В. А. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс] / В. А. Каштанов, А. И. Медведев. - 2-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 с. - ISBN 978-5-9221-1132-4. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544728>

4 Теория надежности. Статистические модели [Электронный ресурс] : учеб. пособие/А.В.Антонов, М.С.Никулин, А.М.Никулин и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 528 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-010264-1. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=479401>

5 Тимошенков, С.П. Основы теории надежности [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С.П. Тимошенков. – М.: Изд-во Юрайт, 2015. -445с.

6 Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Основы теории надежности и работоспособности технических систем» / Е.С. Золотарев. – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2025. – 30 с.

### 5.3 Интернет-ресурсы

1 Электронная библиотечная система «Руконт» [Электронный ресурс] / Рубрика «Автомобили». – Режим доступа: <http://rucont.ru/rubric/2>

2 Электронная библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс] / Рубрика «Транспортно-технологические машины и комплексы». – Режим доступа: [https://e.lanbook.com/books/938#transportno-tehnologicheskie\\_masiny\\_i\\_kompleksy\\_931\\_header](https://e.lanbook.com/books/938#transportno-tehnologicheskie_masiny_i_kompleksy_931_header)

3 Электронная библиотечная система «Znanium.com» [Электронный ресурс] / Рубрика «Транспорт». – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php#>

4 АИССТ ОГУ – Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования

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

- Операционная система РЕД ОС
- Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)
- 7zip — архиватор: P7Zip
- Веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium

- Программа для создания и обработки растровой графики с частичной поддержкой работы с векторной графикой: GIMP
- САПР КОМПАС-3D
- Простой редактор файлов PDF: PDFedit
- <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
- <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ

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

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях.

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

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

**ЛИСТ  
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
код и наименование

Профиль: Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобычи)

Дисциплина: Б1.Д.Б.23 Основы теории надежности и работоспособности технических систем

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2025

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры  
автомобилей и автомобильного хозяйства

*наименование кафедры*

протокол № 9 от «30» апреля 2025 г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой  
автомобилей и автомобильного хозяйства

*наименование кафедры*

*подпись*

**Е.С. Золотарев**

*расшифровка подписи*

*Исполнители:*

Доцент кафедры ААХ

*должность*

*подпись*

**Е.С. Золотарев**

*расшифровка подписи*

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 6 от « 15 » мая 2025г.

Председатель НМС

*подпись*

**Л.Ю. Полякова**

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав.кафедрой ААХ

*подпись*

**Е.С. Золотарев**

*расшифровка подписи*

Заведующий библиотекой

*подпись*

**С.Н. Козак**

*расшифровка подписи*