

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

Кафедра автомобилей и автомобильного хозяйства



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМиНР

Полякова Л.Ю.

(подпись, раставфровка подписи)

"31" августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.27 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)

Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования
(нефтегазодобыча)

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Кумертау 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.27 Основы теории надежности и работоспособности технических систем» / сост. Е.С. Золотарев - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2021

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

© Золотарев Е.С. 2021
© Кумертауский филиал ОГУ, 2021

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.14 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.4 Основы технической эксплуатации автомобилей, Б1.Д.В.6 Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин нефтегазовой отрасли, Б1.Д.В.8 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Б1.Д.В.9 Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Б1.Д.В.16 Производственная безопасность в нефтегазовой отрасли, Б1.Д.В.18 Спецкурс технической эксплуатации автомобилей*

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-3 Проводит сбор и анализ экспериментальных данных, определяющих числовые значения показателей надёжности транспортно-технологических машин и комплексов, формулирует выводы на основе результатов анализа	Знать: методику проведения измерений и наблюдений Уметь: формулировать выводы на основе результатов анализа Владеть: методологией сбора и анализа экспериментальных данных, определяющих числовые значения показателей надёжности транспортно-

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

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	11,25	11,25
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	168,75	168,75
- самостоятельное изучение разделов (3 <i>Изнашивание. Коррозионное и усталостное разрушение; 4 Методы повышения надежности машин при проектировании, производстве и эксплуатации; 5 Диагностирование как метод контроля и обеспечения надежности автомобиля при эксплуатации</i>);	94	94
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	51,75	51,75
- подготовка к практическим занятиям;	6	6
- подготовка к экзамену	9	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и определения теории надежности. Математические основы надежности	38	2	6	-	30
2	Основы надежности сложных систем	32	2	-	-	30
3	Изнашивание. Коррозионное и усталостное разрушение	40	-	-	-	40
4	Методы повышения надежности машин при проектировании, производстве и эксплуатации	40	-	-	-	40
5	Диагностирование как метод контроля и обеспечения надежности автомобиля при эксплуатации	30	-	-	-	30
	Итого:	180	4	6		170

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	180	4	6		170

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, ремонтпригодность 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 поверхностной 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	1	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия	4
2	1	Аналитическое определение количественных характеристик надежности изделия	4
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Технолог. сервис). (п) ISBN 978-5-98281-298-8. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=307370>

5.2 Дополнительная литература

1 Надежность механических систем: Учебник/В.А.Зорин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010252-8, 300 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=478990>

2 Острейковский, В. А. Теория надежности [Электронный ресурс] : Учеб, для вузов / В. А. Острейковский. - М.: Высш. шк., 2003. - 463 с.: ил. - ISBN 5-06-004053-4. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=487996>

3 Технологические методы обеспечения надежности деталей машин [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Жарский [и др.]. – Минск : Выш. шк., 2010. – 336 с.: ил. - ISBN 978-985-06-1833-7. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=506971>

4 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>

5 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>

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

7 Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Основы теории надежности и работоспособности технических систем» / Е.С. Золотарев. – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2021. – 30 с.

5.3 Интернет-ресурсы

1 Электронная библиотечная система «Рукопт» [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-tehnologiceskie_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 современных информационных технологий

- Операционная система Microsoft Windows.
- Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
- Система трехмерного моделирования в машиностроении и приборостроении - Университетская лицензия КОМПАС-3D.
- Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite.
- Бесплатное средство просмотра файлов PDF Adobe Reader
- Свободный файловый архиватор 7-Zip
- Интернет обозреватель Яндекс.Браузер
- [eLIBRARY.RU](https://elibrary.ru) Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- CarsData HaynesPro - онлайн база данных по ремонту и диагностике легковых, легких коммерческих и грузовых автомобилей на русском языке от HaynesPro WorkshopData™ Режимы доступа: <https://carsdata.ru/>
- Autodata Online - программа для автосервисов с данными по ремонту и диагностике автомобилей. Режимы доступа: <https://autodata-rus.ru/?yclid=6355612295767023240>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) - Федеральная государственная информационная система, обеспечивающая доступ к фондам публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей. Режим доступа: <https://нэб.рф>.

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.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

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 (нефтегазодобыча)

Дисциплина: Б1.Д.Б.27 Основы теории надежности и работоспособности технических систем

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

Год набора 2021

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
автомобилей и автомобильного хозяйства

наименование кафедры

протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

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

наименование кафедры

подпись

Е.С. Золотарев
расшифровка подписи

Исполнители:

Ст.преподаватель кафедры ААХ

должность

подпись

Е.С.Золотарев
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от «31» августа 2021г.

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