Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автомобильного транспорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.28 Надёжность машин и транспортных процессов»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
(код и наименование специальности)

Автомобильная техника в транспортных технологиях
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.28 Надёжность машин и транспортных процессов*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автомобильного транспорта
наименование кафедры

протокол № 7 от "30" 01 2022 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра автомобильного транспорта Н.Н. Якунин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Профессор В.И. Рассоха
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Старший преподаватель В.В. Котов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства Н.Н. Якунин
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
Р.Х. Хасанов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Рассоха В.И., 2022
© Котов В.В., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование у студента методологической, информационной и организационной основ для последующего использования знаний, представлений и умений в области теории надёжности при решении практических задач профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются
- получение знаний об основных понятиях, определениях, свойствах и показателях;
- научиться использовать научный аппарат теории надёжности при решении задач профессиональной деятельности;
- приобрести опыт самостоятельных расчётов основных показателей надёжности транспортных средств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Сопротивление материалов*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.29 Программно-целевое управление в транспортных системах, Б1.Д.В.7 Организация и безопасность движения*

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-5 Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	ОПК-5-В-1 Формулирует инженерные и научно-технические задачи в соответствии целями своей профессиональной деятельности ОПК-5-В-2 Применяет инструментарий формализации инженерных и научно-технических задач при расчёте, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности ОПК-5-В-3 Определяет критерии эффективности средств и организационно-технических решений применительно к решению задач профессиональной деятельности	**Знать:** Технологию производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов **Уметь:** Решать практические задачи надежности машин **Владеть:** Навыками и методиками расчета надежности машин и агрегатов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**51,25**	**51,25**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю)*	**92,75**	**92,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и показатели теории надежности	14	4			10
2	Математические основы надежности	38	2	16		20
3	Надежность сложных систем	14	4			10
4	Пути и методы повышения надежности при проектировании производстве и эксплуатации	14	4			10
5	Основные понятия и характеристики работоспособности технических систем	14	4			10
6	Изнашивание	14	4			10
7	Коррозионные разрушения	14	4			10
8	Усталостные разрушения	14	4			10
9	Основы технической диагностики	8	4			4
	Итого:	144	34	16		94
	Всего:	144	34	16		94

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные понятия и показатели теории 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.

2 Математические основы надежности. 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.

3 Надежность сложных систем. Понятие сложной системы. Элементы сложных систем. Основные типы структур сложных систем. Расчет схемной надежности сложных систем. Резервирование и дублирование. Принцип избыточности.

4 Пути и 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 Основные понятия и характеристики работоспособности технических систем. Понятие технической системы и ее элемента. Возможные состояния технической системы: работоспособное, неработоспособное, исправное, неисправное. Понятие отказа. Классификация отказов. Основные показатели надежности машин: безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость; входящие в них частные показатели. Комплексные показатели надежности: коэффициент технического использования, коэффициент готовности и коэффициент оперативной готовности. Экономический показатель надежности. Нормирование показателей надежности. Причины и механизм изменения технического состояния.

6 Изнашивание. 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.

7 Коррозионные разрушения. Понятие и проблема коррозии. Виды коррозии. Методы борьбы с коррозией.

8 Усталостные разрушения. 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.

9 Основы технической диагностики. Основные понятия и задачи технической диагностики. Контролепригодность и показатели ее оценки – оперативные, экономические, конструктивные, показатели оценки уровня контролепригодности. Диагностические параметры: требования, классификация, методика выбора. Построение алгоритма диагностирования. Средства диагностирования и поиска отказов и неисправностей.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Источники информации о надежности транспортных средств	2
2	2	Методы сбора информации о надежности транспортных средств	2
3	2	Графическое представление экспериментальных данных	2
4	2	Определение основных статистических характеристик случайных распределений	2
5	2	Нормальный закон распределения случайных величин	2
6	2	Экспоненциальный законы распределения случайных величин	2
7	2	Закон распределения Вейбулла	2
8	2	Критерии согласия экспериментальных и теоретических распределений. Достоверность оценок	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Щурин, К.В. Надежность мобильных машин / К.В. Щурин. - Оренбург : ОГУ, 2010. - 586 с., ил.

5.2 Дополнительная литература

1 Рассоха, В.И. Основы теории надежности и диагностика автомобилей : Учебное пособие. - Оренбург: ОГУ, 2002. - 144 с., ил.

2 Рассоха, В.И. Основы теории надежности автотранспортных средств: Учебно-методическое руководство для студентов заочной формы обучения / В.И. Рассоха. – Оренбург : ОГУ, 2000. - 32 с., ил.

5.3 Периодические издания

Журналы:
«За рулем»;
«Автомобильная промышленность»;

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.gruzovikpress.ru/ - электронная версия журнала "Грузовик Пресс".
http://transferof.ru/ - сайт, посвященный вопросам организации автомобильных перевозок.
http://mintrans.ru/ - официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2022]. – Режим доступа \\fileserver1\GarantClient\garant.exe в локальной сети ОГУ.

Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2022]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

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.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа 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.