

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

Оренбургский государственный университет»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

**Фонд
оценочных средств**

по дисциплине «*Основы теории надёжности 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 транспортных и технологических машин и оборудования
(нефтегазодобыча)

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

Формы обучения

заочная

Год набора 2023

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов по дисциплине «*Основы теории надёжности и работоспособности технических систем*»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры обще профессиональных и технических дисциплин

наименование кафедры

протокол № 6 от 10.02.2023 г.

Заведующий кафедрой

наименование факультета

подпись

Д.А. Дрючин

расшифровка подписи

Исполнитель:

подпись

Доцент

должность

А.В. Спирин

расшифровка подписи

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики»**

1. Основные сведения о дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	68,25	68,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i>	75,75	75,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

2 Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Типы контроля	Виды оценочных средств по уровню сложности/шифр раздела в данном документе
ПК-39 способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	<p>Знать: особенности конструкции и расчетов на безопасность, прочность, надежность и производительность схем предприятий транспорта, вопросов их эксплуатации и обслуживания;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основное содержание работ по диагностированию систем и агрегатов ТиТТМО отрасли; - методику расчета технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава. 	Устное индивидуальное собеседование – опрос	Блок А.1
	<p>Уметь: выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов ТиТТМО;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать существующую информацию базу при оценке показателей надёжности сложных технических систем; - получать и статистически обрабатывать данные о показателях надёжности; - определять вероятности безотказной работы сложных технических систем, прогнозировать выход автомобильной техники в очередной ремонт; - пользоваться диагностическими приборами и оборудованием. 	Письменные контрольные работы на решение типовых задач	Блок В.1

	Владеть: навыками по проверке надежности технических систем и комплексов; - знаниями по диагностированию систем и агрегатов ТиТТМО отрасли;	Выполнение и защита курсового проекта (работы)	Блок С.1
--	---	--	----------

Соответствие разделов (тем) дисциплины и контрольно-измерительных материалов и их количества

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля), практики, программы итоговой аттестации	Контрольно-измерительные материалы, количество заданий или вариантов			
		Тестовые задания	Типовые задачи/задания /вопросы	РГР (РГЗ)	Курсовой проект, курсовая работа
1	Основные понятия теории надёжности.	20	-	-	-
2	Жизненный цикл технической системы.	20	10	-	-
3	Физическая сущность процессов изменения надежности конструктивных элементов автомобилей при их эксплуатации.	20	10	-	-
4	Диагностирование как метод контроля и обеспечения надежности автомобиля при эксплуатации	20	10	-	-
	Всего:	80	30	-	-

Оценочные средства

Блок А

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине, разработанный и утвержденный в соответствии с Положением

А.1 Вопросы для опроса:

1 Раздел Основные понятия теории надёжности

- 1.1 Понятие о теории надёжности
- 1.2 Показатели эксплуатационной надёжности изделия.
- 1.3 Причины изменения технического состояния изделия.
- 1.4 Основные направления повышения надёжности изделий.

2 Раздел Жизненный цикл технической системы.

- 2.1 Структура жизненного цикла технической системы.
- 2.2 Система обеспечения качества изделия.
- 2.3 Оценка уровня качества и управление надёжностью.
- 2.4 Классификация статических методов контроля качества.

3 Раздел Физическая сущность процессов изменения надёжности конструктивных элементов автомобилей при их эксплуатации.

- 3.1 Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов машин.
- 3.2 Отказы по параметрам прочности. Трибологические отказы. Отказы по параметрам коррозии.
- 3.3 Методы определения износа деталей машин.
- 3.4 Оценка надёжности элементов и технических систем автомобиля во время проектирования.

4 Раздел Диагностирование как метод контроля и обеспечения надёжности автомобиля при эксплуатации.

- 4.1 Диагностические параметры, определение допустимых и предельных параметров технического состояния.
- 4.2 Принципы диагностирования автомобилей.
- 4.3 Организация диагностирования в системе технического обслуживания и ремонта.
- 4.4 Диагностирование как метод контроля при эксплуатации.
- 4.5 Современные методы диагностики автомобилей и их систем, проведения ее на предприятиях АТ.

Блок В

Б.0 Варианты заданий на выполнение РГЗ, РПР приведены: ссылка на источники, указанные в списках основной и дополнительной литературы в рабочей программе

Б.1 Типовые задачи:

1 Раздел Основные понятия теории надёжности

В течение месяца наблюдение велось за 10 автомобилями (объектами). За период наблюдения отказал 1 автомобиль. Определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа.

2 Раздел Жизненный цикл технической системы.

2.1 На 5 автомобилях в течение года наблюдалось следующее количество отказов: 1, 3, 2, 2, 1. При этом наработка (пробег) автомобилей за данный период составила соответственно 18000, 20000, 21000, 25000, 16000 км. Определить среднюю наработку на отказ за год.

2.2 В начальный момент наблюдения все 4 колеса автомобиля были работоспособны. Через 10 тыс. км. одна покрышка изнашивалась без возможности ее восстановления. Определить интенсивность отказов колес автомобиля.

2.3 В течение месяца наблюдались 5 автомобилей. В начальный момент времени 1 автомобиль был неработоспособен (отказ). За 200 часов наблюдения были зафиксированы отказы еще 2 автомобилей. Определить параметр потока отказов $\omega(t)$.

2.4 За период наблюдения автомобиль отказал 2 раза. Первая наработка на отказ составила 1000 ч., вторая – 1600 ч. Первый ремонт длился 4 ч., второй – 6 ч. Определить Коэффициент готовности K_g .

2.5 За период наблюдения автомобиль отказал 2 раза. Первая наработка на отказ составила 1000 ч., вторая – 1600 ч. Первый ремонт длился 4 ч., второй – 6 ч. Определить коэффициент технического использования, если продолжительность простоев машины в плановых, ТО и ремонтах за тот же период составила 50 ч

3 Раздел Физическая сущность процессов изменения надёжности конструктивных элементов автомобилей при их эксплуатации.

3.1 Время безотказной работы элемента подчинено экспоненциальному распределению с параметром $\lambda = 0,02$ ч⁻¹. Найти вероятности того, что элемент проработает безотказно в течение 10 ч. и в течение 50 ч.

3.2 Время безотказной работы элемента подчинено нормальному распределению с параметрами $m = 80$ ч. и $\sigma = 20$ ч. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 60 ч.

4 Раздел Диагностирование как метод контроля и обеспечения надёжности автомобиля при эксплуатации.

5.1 Осуществить диагностирование двигателя.

5.2 Осуществить диагностирование подвески.

5.3 Осуществить диагностирование рулевого управления.

Блок С

С.0 Варианты заданий на выполнение контрольных работ приведены:

Основы теории надёжности и диагностики: методические указания по выполнению контрольной работы. - Бузулук: БГТИ (филиал) ОГУ, 2016. -10с.

Блок D

Вопросы к зачету:

1. Выходные параметры автомобиля как критерии оценки его качества.
2. Понятие «надежность» в связке с понятием «качество». Абсолютное и относительное изменения качества.
3. К каким двум основным нарушениям работоспособности приводит недостаточный уровень надежности автомобиля?
4. Что понимается под резервированием?
5. Пять основных состояний объекта, их характеристики.
6. Понятие отказа. Критерии и основные категории отказов.
7. Понятие показателей надежности. Четыре метода определения значений показателей надежности.
8. Четыре группы показателей надежности. Характеристика групп.
9. Отличие единичных и комплексных показателей надежности.
10. Что называется вероятностью безотказной работы (функцией надежности) $P(t)$?. Приведите в одной системе координат графики функций вероятности безотказной работы $P(t)$ и вероятности отказа $F(t)$.
11. Определение понятия гамма-процентной наработки до отказа γ . Определение понятия средней наработки до отказа $T_{ср}$.
12. Что характеризует плотность распределения времени безотказной работы (частота отказов) $f(t)$?. Понятие интенсивности отказов $\lambda(t)$. В какой период (1 - период приработки; 2 - период нормальной эксплуатации; 3 - период старения) интенсивность отказов $\lambda(t) = \text{const}$?
13. Приведите U-образную кривую интенсивности отказов. Какими физическими процессами вызвана такая форма кривой? Три основные критерия надежности невосстанавливаемых систем.
14. Назовите четыре основных показателя долговечности.
15. Назовите два основных показателя сохраняемости.
16. Назовите пять основных показателей ремонтпригодности.
17. Для чего применяются комплексные показатели надежности? Что характеризует коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования?
18. Перечислите четыре основных закона распределения случайных величин в теории технической эксплуатации автомобилей и области их применения. Понятие доверительного интервала.
19. Понятие сложной системы. Виды соединений элементов сложной системы.
20. Вероятность безотказной работы сложной системы с последовательным соединением элементов.
21. Вероятность безотказной работы сложной системы с параллельным соединением элементов.
22. Вероятность безотказной работы сложной системы со смешанным соединением элементов.
23. Что является основной причиной эксплуатационных отказов автомобилей?
24. Отказы по параметрам коррозии.
25. Диаграмма изнашивания деталей автомобиля.

26. Связь показателей надежности элементов автомобиля с безопасностью движения. Основные механизмы автомобиля, обеспечивающие безопасность движения.

27. Понятие «диагностика».

28. Что включает в себя процесс диагностирования?

29. Понятие входных и выходных диагностических параметров.

30. Понятие субъективного и объективного поисков отказов.

31. Заводская и эксплуатационная диагностики автомобилей.

32. Общая схема процесса диагностирования автомобиля. Внешние и встроенные средства диагностирования.

33. Средства диагностирования тормозной системы. Платформенный и роликовый тормозные стенды. Проверяемые параметры работы тормозной системы.

34. Средства диагностирования приборов освещения.

35. Диагностика подвески и рулевого управления.

36. Диагностика шин и колес

37. Определение светопропускания стекол.

38. Определение содержания загрязняющих веществ в отработавших газах.

39. Определение уровня дымности отработавших газов АТС с дизельными двигателями.

40. Диагностирование установки управляемых колес.

Организационно-методическое обеспечение контроля учебных достижений

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является зачет. зачет проводится по билетам, которые включают два теоретических вопроса и задачу.

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его изложил, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.