

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2025 14:03:46
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Технического сервиса

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Иванова

17.04.2025 г.

Б1.В.ДВ.04.02

Основы работоспособности технических систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов

Направленность (профиль) Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 60

Виды контроля:

зачет

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. с.-х. наук, доц., Гаврилов Владислав Николаевич

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Основы работоспособности технических систем" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916).

2. Учебный план: Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Направленность (профиль) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Гаврилов В.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Алатырев А.С.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	• формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области использования основ теории работоспособности и диагностики применительно к решению задач технической эксплуатации автомобильного транспорта.
1.2	• освоение студентами знаний в области обеспечения работоспособности, получение навыков расчета основных характеристик надежности.
1.3	• изучение основных направлений обеспечения работоспособного со-стояния, путей повышения безотказности, долговечности и ремонтпригодности технических систем.
1.4	• освоение методов прогнозирования показателей работоспособности технических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)
2.1.2	Производственная практика, технологическая (производственно-технологическая) практика
2.1.3	Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт газобаллонного оборудования автомобилей
2.1.4	Электротехника и электрооборудование ТиТТМО
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Организация государственного учета и контроля технического состояния автомобилей
2.2.2	Производственная практика, эксплуатационная практика
2.2.3	Силовые агрегаты
2.2.4	Организация автомобильных перевозок и безопасность движения
2.2.5	Противокоррозионная защита автомобилей
2.2.6	Ремонт автоматических коробок передач
2.2.7	Текущий ремонт кузовов автомобилей
2.2.8	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО
2.2.9	Эксплуатация технологического оборудования
2.2.10	Основы проектирования автообслуживающих предприятий
2.2.11	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.12	Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного транспорта
2.2.13	Технический осмотр автотранспортных средств

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-6. Способен проводить измерение и проверку параметров технического состояния транспортных средств	
ПК-6.2 Использует дополнительное технологическое оборудование необходимое для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств	
ПК-1. Способен проводить контроль готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования	
ПК-1.1 Проводит проверку комплектности и готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений	
ПК-5. Способен проводить проверку наличия изменений в конструкции транспортных средств	
ПК-5.1 Проводит проверку наличия изменений, внесенных в конструкцию транспортных средств	
ПК-9. Способен проводить контроль периодичности обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования	
ПК-9.2 Разрабатывает планы (графики) осмотров и профилактических ремонтов средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств	
ПК-9.4 Осуществляет тестовые проверки работоспособности дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	• основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

3.1.2	• математические методы решения профессиональных задач;
3.1.3	• качественные и количественные характеристики надежности;
3.1.4	• основы надёжности и причины возникновения неисправностей машин, методы их предупреждения, выявления и устранения;
3.1.5	• основные направления повышения надёжности деталей, сборочных единиц и машин.
3.2	Уметь:
3.2.1	• применять математические методы при решении типовых профессиональных задач;
3.2.2	• использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;
3.2.3	• рассчитывать оценочные показатели надёжности по результатам испытаний;
3.2.4	• выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы;
3.2.5	• определять предельное состояние, остаточный ресурс детали, сборочной единицы, агрегата и машины.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	• выявления связи показателей надежности с обеспечением транспортного процесса;
3.3.2	• методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретацией полученных результатов;
3.3.3	• методами проведения физических измерений;
3.3.4	• проведения работ по определению технического состояния элементов транспортных средств методами технической диагностики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Основные понятия работоспособности и надежности технических систем							
Основные термины и определения в области надежности /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	0	Тестирование по материалам лекции
Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов /Ср/	5	2	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э3 Э5	0	0	Устный ответ на вопрос, собеседование , тестирование
Раздел 2. Инженерно-физические основы работоспособности технических систем							
Причины потери работоспособности технических систем /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	Тестирование по материалам лекции
Изменения в элементах технических систем при нагружении их трением /Лек/	5	1	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	Тестирование по материалам лекции
Изнашивание элементов технических систем и их закономерности при трении /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э5 Э6	2	0	Проблемная лекция. Тестирование по материалам лекции
Определение показателей надежности технических систем статистическими методами /Лаб/	5	4	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Защита отчета по работе

Испытание материалов технических систем на трение и изнашивание /Лаб/	5	4	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Защита отчета по работе
Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов /Ср/	5	20	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	Устный ответ на вопрос, собеседование, тестирование
Раздел 3. Методы определения надежности технических систем							
Критерии и методы обоснования предельного состояния технических систем и их элементов /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э4 Э6	0	0	Тестирование по материалам лекции
Испытание технических систем на надежность /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э6	0	0	Тестирование по материалам лекции
Сбор и обработка информации по показателям надежности /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э2	2	0	Проблемная лекция. Тестирование по материалам лекции
Определение остаточного ресурса элементов технических систем на основе микрометрирования /Лаб/	5	4	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Защита отчета по работе
Определение показателей безотказности технических систем по опытным данным /Пр/	5	4	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	0	Круглый стол. Защита отчета по работе
Статистическая обработка данных о надежности машин в среде EXCEL /Пр/	5	4	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	0	Круглый стол. Защита отчета по работе
Определение показателей надежности графическими методами /Пр/	5	4	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Защита отчета по работе
Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов /Ср/	5	14	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э2 Э3 Э4 Э6	0	0	Устный ответ на вопрос, собеседование, тестирование
Раздел 4. Методы управления работоспособностью при эксплуатации технических систем							
Методы управления работоспособностью технических систем /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3	0	0	Тестирование по материалам лекции
Входной контроль качества запасных частей /Лаб/	5	4	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Защита отчета по работе
Прогнозирование остаточного ресурса технической системы при известной или неизвестной наработке /Пр/	5	2	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Защита отчета по работе

Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов /Ср/	5	14	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3	0	0	Устный ответ на вопрос, собеседование, тестирование
Раздел 5. Основные направления повышения надежности технических систем							
Основные мероприятия по повышению надежности технических систем /Лек/	5	2	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э6	0	0	Тестирование по материалам лекции
Оценка надежности резервированных технических систем /Пр/	5	2	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Защита отчета по работе
Работа с учебной литературой. Подготовка конспектов /Ср/	5	10	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э3 Э4 Э6	0	0	Устный ответ на вопрос, собеседование, тестирование
Раздел 6. Контроль							
/Зачёт/	5	0	ПК-1.1 ПК-5.1 ПК-6.2 ПК-9.2 ПК-9.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Понятие о сложной технической системе.
2. Типы структур технических систем.
3. Понятие о техническом состоянии системы.
4. Параметры технического состояния системы.
5. Критерии неработоспособного состояния технической системы.
6. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые моменты технических систем.
7. Повреждение. Отказ и его разновидности.
8. Классификация находений надежности технических систем.
9. Безотказности технической системы. Характеристики показателей безотказности.
10. Долговечность технической системы. Характеристики показателей долговечности.
11. Ремонтопригодность. Основные и вспомогательные показатели.
12. Показатели сохраняемости технической системы.
13. Комплексные показатели надежности технических систем.
14. Нарботка до отказа и средний ресурс невосстанавливаемых объектов.
15. Выборка. Характеристика выборки.
16. Безусловные характеристики надежности технических систем.
17. Вероятность безотказной работы.
18. Вероятность отказа технических систем.
19. Причины потери работоспособности технической системы.
20. Источники воздействия на технические системы.
21. Действие механической энергии на элементы технических систем.
22. Влияние тепловой энергии на элементы технических систем.
23. Действие химической энергии на элементы технических систем.
24. Параметрическая надежность технических систем.
25. Природа трения.
26. Виды трения в элементах технических систем.
27. Сущность триботехники.
28. Изнашивание как процесс.
29. Виды изнашивания.
30. Кривая процесса изнашивания.
31. Методы определения износа элементов технических систем.

32. Уравнение износа.
33. Критерии обоснования предельного состояния технических систем и их элементов.
34. Методы обоснования предельного состояния технических систем и их элементов.
35. Оценка предельного состояния по выходному параметру.
36. Цели сбора информации по показателям надежности.
37. Методы сбора информации.
38. Законы распределения случайных величин.
39. Построение гистограммы распределения случайных величин.
40. Интегральная кривая распределения случайных величин.
41. Классификация испытаний технических систем.
42. Виды испытаний технических систем по методам сбора информации.
43. Планы наблюдений в процессе испытаний.
44. Стратегии обеспечения работоспособности технических систем.
45. Определение оптимального межремонтного периода.
46. Закономерности изменения состояния технических систем.
47. Задачи и виды прогнозирования.
48. Графическая модель прогнозирования.
49. Конструктивные методы повышения надежности технических систем.
50. Резервирование.
51. Отработка изделия на ремонтпригодность.
52. Технологические методы повышения надежности технических систем.
53. Жизненный цикл технической системы.
54. Эксплуатационные методы повышения надежности технических систем.
55. Система технического обслуживания и ремонта технических систем.

Вопросы на оценку понимания/умений студента

1. Какие физические процессы вызывают снижение надежности машин в эксплуатации?
2. Какие различают виды трения?
3. Что называют изнашиванием? Являются ли характеристики изнашивания постоянными величинами?
4. Перечислите основные факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания деталей машин.
5. Какие основные модели изнашивания вы знаете?
6. Назовите основные методы определения величины износа деталей машин.
7. Какие виды изнашивания различают в соответствии с действующей классификацией?
8. Приведите классификацию показателей надежности.
9. Какими показателями оценивается безотказность объекта? Дайте краткую их характеристику и приведите примеры расчета.
10. Что такое долговечность объекта?
11. Перечислите и дайте определение показателей долговечности.
12. Что понимают под ресурсом, гамма-процентным ресурсом и сроком службы?
13. Перечислите показатели сохраняемости объекта.
14. Назовите и дайте определение комплексных показателей надежности машин.
15. Как определяют коэффициенты готовности и технического использования? Приведите примеры расчета.
16. Какие виды испытаний машин на надежность различают в соответствии с действующей классификацией?
17. Каково назначение и разновидности контрольных испытаний машин? Укажите особенности приемочных испытаний.
18. Каково назначение и разновидности определительных испытаний машин? Изложите сущность исследовательских испытаний.
19. Как подразделяются испытания в зависимости от продолжительности проведения и нагрузочных режимов?
20. Как подразделяются испытания в зависимости от характера последствий?
21. Для чего используют метод однократной выборки в исследовании надежности машин?
22. Какие планы испытаний используют при оценке надежности машин? Дайте краткую их характеристику.
23. Укажите планы контрольных испытаний в зависимости от поставленных задач и характера изделия.
24. Изложите сущность планирования и проведения испытаний ограниченной продолжительности.
25. Порядок выбора плана испытаний и определения количества испытываемых изделий. Какая информация лежит в основе расчета параметров плана испытаний?
26. Как можно сократить время испытаний? Назовите критерий оценки эффективности методов ускоренных испытаний.
27. Перечислите основные методы лабораторных испытаний.
28. Укажите цель стендовых испытаний. Назовите способы задания внешних нагрузок.
29. Сущность полигонных и эксплуатационных испытаний. Какова последовательность их проведения?
30. Назовите основные законы распределения случайной величины (законы надежности). Поясните формулы и графики этих распределений.
31. Укажите условия применения нормального закона распределения (закона Гаусса-Лапласа) для оценки показателей надежности.
32. Опишите закон распределения Вейбулла для оценки показателей надежности.
33. Изложите порядок выбора теоретического закона распределения для описания эмпирического распределения показателей надежности.

34.	Какие критерии согласия опытных и теоретических распределений наиболее часто применяются в практике определения показателей надежности?
35.	Расскажите о критерии Пирсона проверки справедливости гипотезы о законе распределения случайной величины.
36.	Каким образом осуществляется проверка полученной информации на выпадающие (ошибочные) точки?
37.	Что понимают под термином «доверительная граница рассеяния»? Укажите порядок ее определения при нормальном законе и законе распределения Вейбулла.
38.	Назовите конструктивные мероприятия по повышению надежности машин.
39.	Укажите основные технологические мероприятия по повышению надежности.
40.	Перечислите основные направления совершенствования системы технической эксплуатации машин,
5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену	
Не предусмотрено	
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)	
Не предусмотрено	
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	
Тематика рефератов по дисциплине «Основы работоспособности технических систем»:	
1.	Понятие о технической системе
2.	Жизненный цикл технической системы.
3.	Какие факторы влияют на эксплуатацию автомобиля ?
4.	Основные показатели качества.
5.	Какие виды работ включает техническое обслуживание и сервис?
6.	Какая разница между сервисом и техническим обслуживанием?
7.	Понятие о техническом состоянии автомобиля.
8.	Назовите основные показатели качества?
9.	Что такое наработка двигателя?
10.	Какая разница между предельным состоянием и предельно допустимым состоянием?
11.	Причины и последствия изменения технического состояния
12.	Какая разница между усталостным изнашиванием и усталостным разрушением?
13.	Перечислите виды изнашивания?
14.	Работоспособность и диагностика технической системы
15.	В чем общность и отличие понятий «исправность» и «работоспособность» объекта?
16.	Что такое диагностические параметры? Приведите примеры этих параметров.
17.	Перечислите требования к диагностическим параметрам?
18.	Что такое однозначность диагностических параметров?
19.	Что такое чувствительность диагностических параметров?
20.	В чем заключается понятие надежности как свойства объекта?
21.	Перечислите и дайте определения основных состояний и событий, которыми характеризуется надежность?
22.	При каких условиях наступает предельное состояние объекта?
23.	Какими могут быть объекты по способности к восстановлению работоспособного состояния?
24.	Какими могут быть отказы по типу и природе происхождения?
25.	Перечислите основные признаки классификации отказов?
26.	Перечислите и дайте определение свойств (составляющих) надежности?
27.	Дайте определение показателя надежности?
28.	Перечислите и поясните показатели долговечности?
29.	Перечислите показатели безотказности объекта и поясните, чем отличаются статистическая (выборочные оценки) и вероятностная форма (определения)?
30.	Поясните «схему испытаний» объекта при определении выборочных оценок показателей безотказности?
31.	Перечислите показатели безотказности объекта и поясните в чем отличия статистических оценок от вероятностной формы их представления?
32.	Дайте определение вероятности безотказной работы (ВБР) объекта и поясните ее смысл?
33.	Дайте определение плотности распределения отказов (ПРО) и поясните ее смысл при оценке надежности объекта?
34.	Дайте определение интенсивности отказов (ИО) и поясните ее смысл при оценке надежности объекта?
35.	Каким требованиям должна удовлетворять информация о надежности автомобиля?
36.	Какой метод сбора информации о надежности автомобиля является наиболее эффективным?
37.	Что такое априорная информация?
38.	Основные цели и задачи расчета показателей надежности систем?
39.	Определите состав рассчитываемых показателей безотказности системы?
40.	Перечислите и поясните основные этапы расчета надежности систем?
41.	Что такое структурная схема надежности?
42.	Что такое математическая модель расчета надежности?
43.	Виды резервирования технических систем
44.	Что такое кратность резервирования и в чем отличие целой и дробной кратности?
45.	В чем отличие нагруженного и ненагруженного резервирования?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Зорин В. А.	Основы работоспособности технических систем: учебник	М.: Академия, 2009	25
Л1.2	Магомедов Ф. М., Меликов И. М.	Основы работоспособности технических систем: учебное пособие	Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021	Электронный ресурс
Л1.3	Потеряев И. К.	Основы работоспособности технических систем: учебно-методическое пособие	Омск: СибАДИ, 2021	Электронный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Беломестных В. А.	Надежность технических систем: учебное пособие	Иркутск, 2020	Электронный ресурс
Л2.2	Иванщиков Ю. В., Гаврилов В. Н., Новиков А. М., Тончева Н. Н.	Надежность технических систем: учебно-методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ	Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2021	Электронный ресурс
Л2.3	Панова Т. В., Панов М. В., Симбирцева М. Е.	Надёжность технических систем и техногенный риск: учебно-методическое пособие	Брянск: Брянский ГАУ, 2023	Электронный ресурс
Л2.4	Лебедев А. Т., Захарин А. В., Лебедев П. А., Павлюк Р. В., Магомедов Р. А.	Ремонт машин. Современные технологии восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования: учебное пособие	Ставрополь: СтГАУ, 2023	Электронный ресурс
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике (ССНТ). Термины и определения			
Э2	ГОСТ 27.003-2016 Надежность в технике (ССНТ). Состав и общие правила задания требований по надежности			
Э3	ГОСТ Р 27.607-2013 Надежность в технике (ССНТ). Управление надежностью. Условия проведения испытаний на безотказность и статистические критерии и методы оценки их результатов			
Э4	ГОСТ 27.410-87 Надежность в технике (ССНТ). Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность			
Э5	ГОСТ 27674-88. Трение, изнашивание и смазка. Термины и определения			
Э6	ГОСТ 30858-2003 Обеспечение износостойкости изделий. Триботехнические требования и показатели. Принципы обеспечения. Общие положения			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Windows XP			
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.1.3	КОМПАС-3D			
6.3.1.4	Комплект программ AutoCAD			
6.3.1.5	Access 2016			
6.3.1.6	Project 2016			
6.3.1.7	Visio 2016			
6.3.1.8	VisualStudio 2015			
6.3.1.9	Office 2007 Suites			
6.3.1.10	GIMP			
6.3.1.11	MozillaFirefox			
6.3.1.12	MozillaThinderbird			
6.3.1.13	7-Zip			

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-212	Лек	Учебная аудитория	Доска классная, столы ученические (13 шт.), стулья (26 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, копи-устройство Virtual Ink Mimio Professional, проектор Acer, ноутбук Acer), кодоскоп ОНР-1900 (1 шт.), экран переносной (1 шт.), демонстрационный комплекс группового пользования «ТКМ» (1 шт.), плита поверочная 600x450 (1 шт.), стол металлический ОТК (6 шт.), верстак одностумбовый (5 шт.), верстак двухтумбовый (2 шт.), тумба инструментальная (2 шт.), агрегаты станков (9 шт.), профилограф «Калибр» (1 шт.), микроскоп МИС (1 шт.), стенд-планшет (7 шт.)
1-100	Лаб	Учебная аудитория	Доска классная, столы ученические, скамьи 4-х местные, настольно сверлильный станок 2А-112 (1 шт.), стенд для проверки масляных насосов СПМ-236У (1 шт.), стенд для проверки масляных насосов и фильтров КИ-5278 (1 шт.), стенд для испытания топливной аппаратуры MOTORPAL NC 104 (1 шт.), стенд для испытания топливной аппаратуры КИ-921М (1 шт.), стенд для испытания топливной аппаратуры КИ-22205 (1 шт.), стенд для испытания агрегатов гидросистем КИ-4200 (1 шт.), Дефектоскоп ПМД-70 (1 шт.), верстак двухтумбовый (1 шт.), верстак одностумбовый (5 шт.), тумба инструментальная (4 шт.), стенд для регулировки и испытания форсунок М-106Э (1 шт.), стенд для проверки и регулировки форсунок КИ-3333 (1 шт.), прибор для гидроиспытания плунжерных пар (1 шт.), прибор для испытания клапанов (1 шт.), прибор для проверки и регулировки света фар ОП-К (1 шт.), персональный компьютер с выходом в Интернет (1 шт.).
1-208	Пр	Учебная аудитория	Доска классная, столы компьютерные (13 шт.), стулья (13 шт.), персональные компьютеры с выходом в Интернет (13 шт.), демонстрационное оборудование (экран настенный, проектор).
1-204	СР	Помещение для самостоятельной работы	Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.).
1-401	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, осуществление текущего и промежуточного форм контроля. Система знаний по дисциплине формируется в ходе аудиторных занятий и внеаудиторной (самостоятельной) работы. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, бакалавр готовится к лабораторным, практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний. Для освоения дисциплины студентами необходимо: 1) Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, методов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной

программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2) Посещать лабораторные, практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи и тесты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные и практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3) Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4) Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5) При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____