

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алтухов Александр Юрьевич  
Должность: Заведующий кафедрой ТМиТ  
Дата подписания: 02.10.2023 15:45:16  
Уникальный программный ключ:  
d0a60811e9b480bc50745c04b154c383c3551dd9

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

технологии материалов и транспорта

 А.Ю. Алтухов

«28» июня 2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Современные технологии повышения работоспособности и восстановления  
деталей автомобилей  
(наименование дисциплины)

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
(код и наименование ОПОП ВО)

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Тема № 1. Технические системы

1. Что такое техническая система?
2. Техническая система и ее жизненный цикл.
3. Классификации технических систем
4. Качество и работоспособность технических систем

Тема № 2. Причины потери машиной работоспособности

5. Причины потери машинной работоспособности.
6. Схема процесса возникновения отказов.
7. Изменение свойств и состояния материалов как причина потери изделием работоспособности.

Тема № 3. Показатели и характеристики надежности

8. Показатели и характеристики надежности.
9. Основные понятия надежности.
10. Составляющие надежности: безотказность, наработка, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.

Тема № 4. Количественные показатели безотказности

11. Количественные показатели безотказности.
12. Вероятность безотказной работы, плотность распределения отказов, интенсивность отказов.
13. Числовые характеристики безотказности невосстанавливаемых объектов.

Тема № 5. Законы распределения случайной величины

14. Законы распределения случайной величины. Нормальный закон распределения и его параметры. (
15. Логнормальный закон распределения и его параметры. Вейбулловский закон и его параметры.
16. Экспоненциальный закон и его параметры.

Тема № 6. Изнашивание элементов машин

17. Изнашивание элементов машин.
18. Изменение технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации.
19. Основные положения по трению и изнашиванию.
20. Виды изнашивания.

Тема № 7. Методы количественной оценки износа деталей автомобиля.

21. Методы количественной оценки износа деталей автомобиля. Метод определения износа путем взвешивания деталей. Метод профилографирования.
22. Методы количественной оценки износа деталей автомобиля. Метод измерения отпечатков. Метод вырезанных лунок.

Тема № 8. Методы количественной оценки износа деталей автомобиля

23. Методы количественной оценки износа деталей автомобиля. Метод определения продуктов износа в масле.
24. Методы количественной оценки износа деталей автомобиля. Метод спектрального анализа. Метод радиоактивных изотопов (меченых атомов)

Тема № 9. Работоспособность и диагностика технической системы

25. Работоспособность и диагностика технической системы.
26. Сущность технической диагностики и ее физические основы
27. Диагностические параметры
28. Постановка диагноза
29. Диагностические нормативы
30. Методы диагностики

**Шкала оценивания:** 5-балльная.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «**отлично**») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «**хорошо**») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3 балла** (или оценка «**удовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

## **2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

1. Под технической системой понимают
  - а) совокупность агрегатов, технических узлов и деталей, объединенных в единое целое для достижения поставленной цели;
  - б) совокупность процессов протекающих независимо друг от друга;
  - в) совокупность мероприятий, направленных на повышении работоспособности.
  
2. Классификации технических систем по методу управления
  - а) простые, сложные;
  - б) централизованные, децентрализованные, комбинированные;
  - в) постоянного исполнения, непостоянного исполнения;
  
3. Классификации технических систем по конструкторскому исполнению
  - а) простые, сложные;
  - б) централизованные, децентрализованные, комбинированные;
  - в) постоянного исполнения, непостоянного исполнения;
  
4. Классификации технических систем по целевому назначению
  - а) простые, сложные;
  - б) централизованные, децентрализованные, комбинированные;
  - в) промышленные, индивидуальные;
  
5. Классификации технических систем по характеру эксплуатации
  - а) постоянного исполнения, непостоянного исполнения;
  - б) централизованные, децентрализованные, комбинированные;
  - в) простые, сложные;
  
6. К характеристикам производительности можно отнести
  - а) мощность автомобиля; б) вероятность безотказной работы; в) стоимость разработки системы.
  
7. К характеристикам надежности можно отнести
  - а) мощность автомобиля; б) вероятность безотказной работы; в) стоимость разработки системы.
  
8. К стоимостным характеристикам можно отнести
  - а) мощность автомобиля; б) стоимость разработки системы. в) вероятность безотказной работы;
  
9. Жизненный цикл технической системы
  - а) Изыскание, Проектирование, Конструирование, Серийное производство, Эксплуатация, Опытное производство и Технология, Целеполагание, Реконструкция.;
  - б) Проектирование, Конструирование, Опытное производство и Технология, Целе-

полагание, Изыскание, Серийное производство, Эксплуатация, Реконструкция.;

в) Целеполагание, Изыскание, Проектирование, Конструирование, Опытное производство и Технология, Серийное производство, Эксплуатация, Реконструкция.

10. Возникновение идеи о какой-то новой технической системе с учетом потребности рынка

а) целеполагание б) изыскание в) эксплуатация

11. Исследование возможных конструктивных схем, поиск аналогов, разработка конструктивного решения и исследование рынка

а) изыскание б) целеполагание в) эксплуатация

12. Разработка аванпроектов, в ходе анализа и детализации которых остается один вариант для дальнейшего развития

а) реконструкция б) эксплуатация в) проектирование

13. Детальная проработка всего проекта вплоть до самых мельчайших деталей, так чтобы на опытном производстве или в мастерской это изделие могло быть изготовлено

а) конструирование б) эксплуатация в) проектирование

14. Изготовление первого образца изделия или технической системы, а также испытание

а) конструирование б) опытное производство и адаптация в) эксплуатация

15. Разработка технологической документации для внедрения в серийное производство

а) технология б) опытное производство и адаптация в) эксплуатация

16. Изготовление множества технических изделий по разработанной технологии

а) технология б) опытное производство и адаптация в) серийное производство

17. Работа технической системы в реальных условиях

а) эксплуатация б) опытное производство и адаптация в) технология

18. На этом этапе собираются и анализируются замеченные недостатки, выявленные на этапе эксплуатации

а) технология б) реконструкция в) серийное производство

19. Комфортные показатели температуры, влажности, уровня шума в салоне, минимальные вибрация и статическое электричество

а) надежность; б) ремонтпригодность; в) гигиеничность

20. Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией

а) гигиеничность; б) ремонтпригодность; в) исправность

21. Свойство автомобиля выполнять заданные функции, сохраняя значения установленных показателей в заданных пределах в течение определенного промежутка времени или наработки

а) надежность; б) ремонтпригодность; в) работоспособность.

22. Свойство технических систем характеризуемое стоимостью и трудоемкостью ремонтных работ, средним временем ремонта, доступностью и удобством выполнения работы.

а) надежность; б) ремонтпригодность ; в) работоспособность.

23 Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения основных параметров, установленных НТД.

а) работоспособность . б) надежность; в) ремонтпригодность;

24. Энергия, которая возникает в машине во время рабочего процесса, передается по всем звеньям машины в процессе работы

а) электромагнитная энергия б) химическая энергия в) механическая энергия

25. Энергия, действующая на машину и ее части при колебаниях температуры окружающей среды, при осуществлении рабочего процесса

а) тепловая энергия б) химическая энергия в) механическая энергия

26. Энергия, оказывающая влияние на работу машины, может вызвать коррозию отдельных узлов машины

а) электромагнитная энергия б) химическая энергия в) механическая энергия

27. Энергия, которая в виде радиоволн (электромагнитных колебаний) пронизывает все пространство вокруг машины и может оказывать влияние на работу электронной аппаратуры

а) электромагнитная энергия б) химическая энергия в) механическая энергия

28. Схема процесса возникновения отказов

а) энергия, процесс изменения свойств, процесс повреждения материала, изменение выходного параметра, отказ;

б) энергия, процесс повреждения материала, процесс изменения свойств, отказ, изменение выходного параметра;

в) энергия, процесс повреждения материала, процесс изменения свойств, изменение выходного параметра, отказ;

29. Какая стадия процесса возникновения отказа объекта наступает после действия разного вида энергий?

а) отказ; б) изменение выходного параметра;

в) процесс изменения свойств или состояния материала;

30. Первопричиной потери работоспособности технических систем является

а) изменение начальных свойств и состояния материалов

б) образование трещин в) усиленный абсолютный износ

31. На каком уровне изучения поведения материала проводят рассмотрения свойств материалов исходя из анализа процессов, происходящих в небольшой области.

а) субмикроскопический уровень; б) микроскопический уровень; в) макроскопический уровень.

32. На каком уровне изучения поведения материала проводят рассмотрение строения атомов и молекул и образования из них кристаллических решеток твердых тел или иных структур.

а) макроскопический уровень б) микроскопический уровень;

в) субмикроскопический уровень;

33. На каком уровне рассматривают изменение начальных свойств или состояния материала всего тела (детали).

а) микроскопический уровень; б) макроскопический уровень. в) субмикроскопический уровень;

34. Отказ функционирования приводит...

- а) к тому, что изделие не может выполнять своих функций;
- б) к выходу параметров (характеристик) изделия за допустимые пределы;
- в) к изменению свойств и состояния материала.

35. Параметрический отказ приводит...

- а) к тому, что изделие не может выполнять своих функций;
- б) к выходу параметров (характеристик) изделия за допустимые пределы;
- в) к изменению свойств и состояния материала.

36. По влиянию на работоспособность объекта различают отказы...

- а) зависимые, независимые;
- б) его элементов и отказы, вызывающие неисправность или отказ объекта в целом.
- в) конструктивные, производственные, эксплуатационные;

37. По источнику возникновения различают отказы....

- а) его элементов и отказы, вызывающие неисправность или отказ объекта в целом.
- б) постепенные, внезапные; в) конструктивные, производственные, эксплуатационные;

38. По связи с отказами других элементов различают отказы...

- а) зависимые, независимые; б) конструктивные, производственные, эксплуатационные;
- в) его элементов и отказы, вызывающие неисправность или отказ объекта в целом.

39. По характеру возникновения и возможности прогнозирования различают отказы

- а) его элементов и отказы, вызывающие неисправность или отказ объекта в целом.
- б) конструктивные, производственные, эксплуатационные;
- в) постепенные, внезапные ;

40. По частоте возникновения различают отказы...

- а) постепенные, внезапные; б) с малой, средней и большой наработкой;
- в) его элементов и отказы, вызывающие неисправность или отказ объекта в целом.

41. Показатели надежности

- а) нормально распределение, логирифмически нормальное распределение, экспоненциальное распределение случайной величины
- б) среднее квадратичное отклонение, математическое ожидание, квантиль.
- в) вероятность безотказной работы; плотность распределения отказов; интенсивность отказов; средняя наработка до отказа;

42. Для обозначения каких оценок будем использовать знак  $\hat{\phantom{x}}$  (“шляпка”).

- а) статистических оценок; б) вероятностных оценок; в) экспериментальных оценок.

43. Функцию распределения наработки до отказа  $F(t)$  – вероятность того, что объект (машина) выйдет из строя к моменту наработки  $t$  называют....

- а) экспоненциальной функцией распределения. б) дифференциальной функцией распределения;
- в) интегральной функцией распределения;

44. Геометрический смысл функции распределения наработки до отказа  $F(t)$  и вероятности безотказной работы  $P(t)$  есть....

- а) площадь под кривой плотности распределения.
- б) тангенс угла наклона прямой к оси абсцисс (ОХ);
- в) тангенс угла наклона прямой к оси ординат (ОУ);

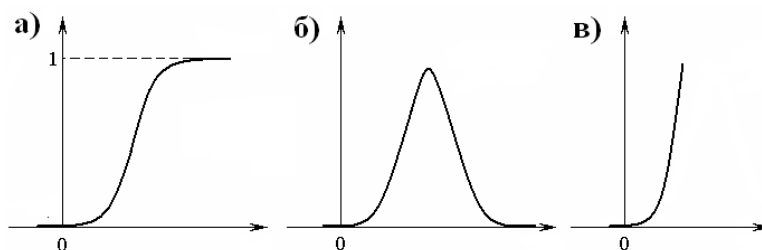
45. Если вероятность безотказной работы машины в течение некоторого времени равняется 95%, какова вероятность того, что машины данной модели потеряют свою работоспособность раньше заданного времени.

- а) 100%; б) 5% в) 95%.

46. Сумма вероятности безотказной работы изделия и вероятности отказа равна....

- а) квантили. б) нулю; в) единице;

47. Кривая плотности распределения имеет вид...



48. Математическое ожидание  $m$  характеризует....

а) положение распределения на оси абсцисс, т. е. указывает некоторое среднее, ориентировочное значение, около которого группируются все возможные значения случайной величины;

- б) форму кривой распределения, это и есть характеристика рассеивания.
- в) максимальное значение функции распределения;

49. Среднее квадратичное отклонение (СКО)  $\sigma$  характеризует....

а) форму кривой распределения, это и есть характеристика рассеивания.  
б) положение распределения на оси абсцисс, т. е. указывает некоторое среднее, ориентировочное значение, около которого группируются все возможные значения случайной величины;

- в) максимальное значение функции распределения;

50. Если вероятность безотказной работы машины в течение некоторого времени равняется 73%, какова вероятность того, что машины данной модели потеряют свою работоспособность раньше заданного времени.

- а) 100%; б) 27% в) 73%.

51. Интенсивность отказов  $\lambda(t)$  определяется отношением плотности распределения к

- а) вероятности отказа; б) вероятности безотказной работы; в) наработки на отказ.

52. Используя таблицу нормального распределения по численному значению квантили можно определить....

а) вероятности безотказной работы; б) вероятности отказа; в) плотность распределения.

53. При каком распределении распределяется не сама случайная величина (нара-



ботка до отказа), а ее натуральный логарифм.

- а) экспоненциальном; б) Вейбулловском; в) логнормальном.

54. Какое распределение является наиболее «гибким», т.е. возможно с помощью изменения параметров деформировать кривую плотности распределения, приближая ее к реальному случаю.

- а) экспоненциальное; б) логнормальное. в) Вейбулловское;

55. Распределение Вейбулла характеризуется двумя параметрами:

- а) наработка до отказа  $t$ , интенсивность отказов  $\lambda(t)$ ;  
б) параметр формы  $m$ , параметр  $t_0$ .  
в) математическое ожидание  $m$ , среднее квадратичное отклонение  $\sigma$ ;

56. При каком условии формула для вероятности безотказной работы экспоненциального распределения упрощается в результате разложения в ряд?

- а)  $\lambda \cdot t \leq 0,1$ ; б)  $\lambda \cdot t < 1$ ; в)  $\lambda \cdot t > 0$ .

57. Трение, когда трущиеся поверхности непосредственно соприкасаются и взаимодействуют между собой

- а) жидкостным б) сухим в) граничным

58. Трение, когда толщина масляного слоя между трущимися поверхностями превышает их микронеровности.

- а) жидкостное б) сухой в) граничное

59. Трение, когда трущиеся детали разграничены лишь теми слоями молекул масла, которые адсорбированы на поверхностях этих деталей

- а) жидкостное б) сухой в) граничное

60. Изнашиванием называется

- а) процесс уменьшения массы тела при трении  
б) процесс постепенного изменения размеров тела при трении  
в) и первый и второй варианты верны

61. Коррозионно-механическое изнашивание сопровождается....

- а) молекулярным сцеплением материалов трущихся деталей;  
б) режущим или царапающим действием твердых частиц,  
в) явлениями химического взаимодействия среды с материалом трущихся деталей;

62. Молекулярно-механическое изнашивание сопровождается....

а) режущим или царапающим действием твердых частиц, находящихся между поверхностями трения.

- б) явлениями химического взаимодействия среды с материалом трущихся деталей;  
в) молекулярным сцеплением материалов трущихся деталей;

63. Механическое изнашивание сопровождается....

а) молекулярным сцеплением материалов трущихся деталей;  
б) режущим или царапающим действием твердых частиц, находящихся между поверхностями трения.

- в) явлениями химического взаимодействия среды с материалом трущихся деталей;

64. Явление уменьшения веса или размера детали в процессе ее работы или испытания на изнашивание, называется....

- а) линейным износом; б) абсолютным износом. в) относительным износом;
65. Скорость изнашивания – это отношение, какого износа ко времени, в течение которого происходило изнашивание.  
а) абсолютного износа. б) относительного износа; в) линейного износа;
66. Интенсивность изнашивания - это отношение, какого износа к пути скольжения трущихся пар.  
а) линейного износа; б) относительного износа; в) абсолютного износа.
67. Темп изнашивания - это отношение, какого износа к единице работы машины, на которой установлена деталь  
а) линейного износа; б) абсолютного износа. в) относительного износа;
68. Свойство материала, из которого изготовлена деталь, оказывать сопротивление изнашиванию, называют...  
а) износостойкостью; б) твердостью; в) пластичностью.
69. Износ детали при этом методе определяется разностью первоначального размера детали и ее размера после установленного пробега автомобиля.  
а) профилографирование поверхности детали; б) взвешивание деталей. в) микрометраж деталей;
70. Метод искусственных баз, как метод количественной оценки износа состоит в том  
а) что определяется разность между первоначальным размером детали и ее размером после установленного пробега автомобиля;  
б) что на испытуемой поверхности детали делают отпечаток алмазной пирамидой;  
в) что деталь взвешивают до и после износа.
71. Микрометраж производится в помещении с температурой  
а) 291-293 °К б) 18 -20 °С в) и первый и второй варианты верны
72. Для определения линейного износа детали при профилографировании на поверхности делают....  
а) отпечаток алмазной пирамидой; б) царапину. в) вырез лунок;
73. Метод, как вспомогательный к микрометражу  
а) метод взвешивания б) метод искусственных баз в) профилографирование поверхности детали
74. Метод определения продуктов износа в масле основывается на  
а) органолептическом анализе б) спектральном анализе в) визуальном анализе
75. Техническая диагностика- область знаний, охватывающая, теорию, методы и средства определения....  
а) эффективности эксплуатации объекта; б) технического состояния объекта  
в) приспособленности технического средства к диагностированию.
76. Прогнозирование отказов методом граничных испытаний основано на ....  
а) том, что прогнозирующие параметры сложного объекта или его элементов определяются при работе в условиях утяжеленных режимов.  
б) использовании диагностической аппаратуры, с помощью которой непосредственно определяется значение параметров выходных процессов или диагностических

симптомов и по ним делается заключение о техническом состоянии объекта или его элементов.

в) том, что на основании достаточной статистической информации об интенсивности отказов элементов строят кривую распределения и, определяя время или пробег, после которого необходимо произвести профилактическую замену или регулировку элементов.

77. Постановка диагноза, т. е. заключение о техническом состоянии диагностируемого механизма, имеет цель определить....

а) критерии надежности; б) технических ресурс.

в) определить его пригодность к эксплуатации в настоящее время и в будущем за время пробега до очередного обслуживания;

78. Точность прогнозирования отказов статистическим методом

а) низкая б) высокая в) завышенная

79. Параметры состояния, от которых зависит нормальное функционирование системы, называют

а) второстепенными б) рабочими в) основными

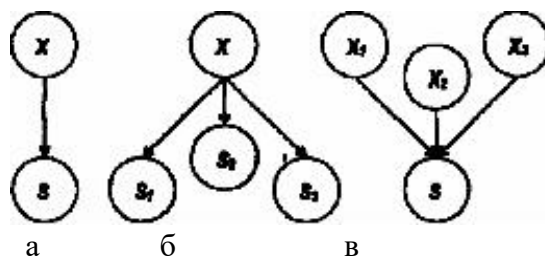
80. Диагностический сигнал или симптом - это

а) начальные параметры технической системы б) параметры выходных процессов в) и первый и второй варианты верны

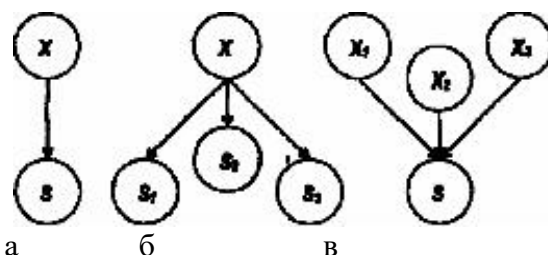
81. Параметры сопутствующих процессов

а) оба варианта верны б) зазоры, несоосность, свободный в) нагрев, шумы, вибрации

82. Множественные связи между диагностическими и структурными параметрами



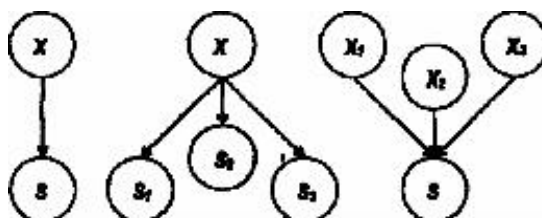
83. Единичные связи между диагностическими и структурными параметрами



84. Позволяет обеспечить через измерение диагностических параметров достаточно полную информацию о параметрах системы

а) стабильность б) информативность в) доступность

85. Неопределенные связи между диагностическими и структурными параметрами



а б в

86. Устанавливает возможную величину отклонения диагностического параметра от своего расчетного

- а) информативность б) доступность в) стабильность

87. предусматривает измерение параметров без разборки подсистем узлов агрегата, либо незначительную разборку узла

- а) доступность б) информативность в) стабильность

88. Для количественной оценки технического состояния объекта по результатам измерения текущих значений диагностических параметров необходимы

- а) параметры выходных процессов б) диагностические нормативы.  
в) и первый и второй варианты верны

89. В зависимости от узлов и механизмов автомобиля нормативные показатели условно можно разделить

- а) устанавливаемые ГОСТ б) рекомендуемые заводами-изготовителями автомобилей  
в) и первый и второй варианты верны

90. Диагноз работоспособности агрегата, системы, автомобиля

- а) общий б) поэлементный в) частичный

91. Диагностическая матрица представляет собой

- а) двузначную логическую модель, описывающую связи между структурными и диагностическими параметрами  
б) трехзначную логическую модель, описывающую связи между структурными и диагностическими параметрами  
в) двузначную логическую модель, описывающую связи между начальными и выходными параметрами

92. Теоретически постановка диагноза сводится к тому

- а) оба варианта ответов верны  
б) чтобы из множества возможных состояний выделить несколько, наиболее вероятных  
в) чтобы из множества возможных состояний выделить одно, наиболее вероятное

93. Диагностическими параметрами могут быть

- а) оба варианта верны  
б) параметры рабочих процессов  
в) параметры сопутствующих процессов

94. Акустический метод диагностики

- а) в качестве диагностического симптома использует энергию удара в подвижных сопряжениях  
б) в качестве диагностического симптома использует звуковые сигналы.  
в) имитация работы автомобиля или его элементов

95. Виброметрический метод диагностики

- а) имитация работы автомобиля или его элементов  
б) в качестве диагностического симптома использует звуковые сигналы.  
в) в качестве диагностического симптома использует энергию удара в подвижных сопряжениях

96. Функциональный метод диагностики  
а) в качестве диагностического симптома использует энергию удара в подвижных сопряжениях

- б) имитация работы автомобиля или его элементов
- в) в качестве диагностического симптома использует звуковые сигналы.

97. Детальный диагноз, определяющий причины снижения работоспособности

- а) общим.
- б) детальным;
- в) поэлементным;

98. Метод диагностики, который в качестве диагностического симптома использует звуковые сигналы.

- а) акустический;
- б) виброметрический;
- в) комбинированный.

99. Метод диагностики, который в качестве диагностического симптома использует энергию удара в подвижных сопряжениях.

- а) акустический;
- б) виброметрический;
- в) комбинированный.

100. Метод диагностики, сущность которого состоит в том, что в рабочих условиях или с помощью установок, имитирующих работу автомобиля или его элементов, измеряют косвенные параметры, характеризующие уровень функционирования автомобиля или его элементов.

- а) функциональный;
- б) виброметрический;
- в) комбинированный.

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической

шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

***Критерии оценивания результатов тестирования:***

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

## 2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

### Компетентностно-ориентированная задача № 1

В результате анализа отчетных данных ремонтной зоны автотранспортного предприятия было получено следующее: наработка на отказ, в тыс. км пробега, для коробки перемены передач автомобиля ЗИЛ-130. В результате обработки экспериментальных данных определить: среднее значение наработки до первого отказа  $t_{cp}$ , среднее квадратичное отклонение  $\sigma$  и коэффициент вариации  $V$ , частоту  $\omega_i$ , вероятность наступления отказа  $F(t_i)$ , вероятность безотказной работы  $P(t_i)$ , интенсивность отказов  $\lambda(t_i)$ .

Построить гистограмму распределения плотности отказов  $f$  в зависимости от наработки  $t$ .

Таблица 1 – Данные для расчета наработки на отказ, тыс. км.

Наработка на отказ, тыс. км.											
50	97	105	118	66	75	83	127	120	59	68	93

### Компетентностно-ориентированная задача № 2

Оценить вероятность безотказной работы  $P(t)$  в течение времени  $t$  изнашиваемого подвижного сопряжения, а также вероятность отказа и плотность распределения, если ресурс по износу подчиняется нормальному распределению с параметрами  $m_t$ ,  $\sigma_t$ .

Таблица - Данные для расчета

№ в/в	Математическое ожидание $m_t$ , ч	Время $t$ , ч	Среднее квадратическое отклонение $\sigma_t$ , ч	№ в/в	Математическое ожидание $m_t$ , ч	Время $t$ , ч	Среднее квадратическое отклонение $\sigma_t$ , ч
1	$4 \cdot 10^5$	$2,5 \cdot 10^5$	$10^5$	26	$7,1 \cdot 10^4$	$5,1 \cdot 10^4$	$10^4$

### Компетентностно-ориентированная задача № 3

Оценить  $X\%$  ресурс  $t_{X\%}$  вала, определить математическое ожидание  $m_t$ , если долговечность вала ограничена по износу, ресурс подчиняется логарифмически нормальному распределению с параметрами  $\sigma_t$ ;  $lgt_0$ .

Таблица 6 - Данные для расчета

№ в/в	$X$ , %	$lgt_0$	Среднее квадратическое отклонение $\sigma_t$ , ч	№ в/в	$X$ , %	$lgt_0$	Среднее квадратическое отклонение $\sigma_t$ , ч
1	80	6	0,25	26	85	8	0,28

*Компетентностно-ориентированная задача № 4*

Определить графическим методом два параметра распределения Вейбулла: параметр формы  $m$  и параметр масштаба  $t_0$  по результатам испытаний роликотопшипников на износ, если известно: при  $t_1$ ;  $P(t_1)$ ; при  $t_2$ ;  $P(t_2)$ ; при  $t_3$ ;  $P(t_3)$ .

Таблица 7 - Данные для расчета

№ в/в	Время $t$ , ч			Вероятность безотказной работы $P(t)$ , %			№ в/в	Время $t$ , ч			Вероятность безотказной работы $P(t)$ , %		
	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$P(t_1)$	$P(t_2)$	$P(t_3)$		$t_1$	$t_2$	$t_3$	$P(t_1)$	$P(t_2)$	$P(t_3)$
1	$10^2$	$10^3$	$10^4$	82	70	57	26	$10^2$	$10^3$	$10^4$	84	72	59

*Компетентностно-ориентированная задача № 5*

Оценить вероятность безотказной работы  $P(t)$ , вероятность отказа  $F(t)$  и плотность распределения  $f(t)$ , механизма в течение времени  $t$ , если интенсивность отказов составляет  $\lambda$ . Ресурс распределен экспоненциально.

Таблица 8 - Данные для расчета

№ в/в	Время $t$ , ч	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/ч	№ в/в	Время $t$ , ч	Интенсивность отказов $\lambda$ , 1/ч
1	1000	$2 \cdot 10^{-8}$	26	1500	$5 \cdot 10^{-3}$

*Компетентностно-ориентированная задача № 6*

Если вероятность безотказной работы машины в течение некоторого времени равняется 95%, какова вероятность того, что машины данной модели потеряют свою работоспособность раньше заданного времени

*Компетентностно-ориентированная задача № 7*

Определить число работоспособных объектов, если известно - число испытываемых изделий  $N_0=10$ , число накопленных отказов 5

*Компетентностно-ориентированная задача № 8*

Определить интенсивность отказов, если известно – плотность вероятности 0,0036, вероятность безотказной работы 0,98

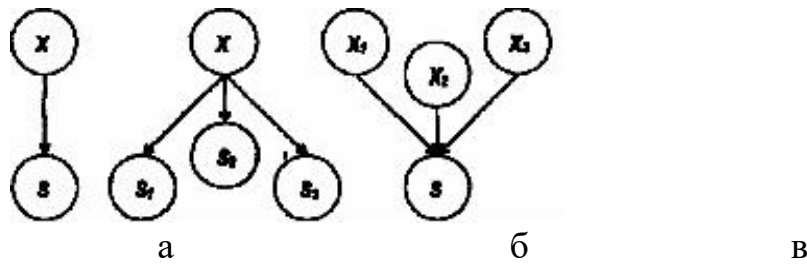
*Компетентностно-ориентированная задача № 9*

Если вероятность безотказной работы машины в течение некоторого времени равняется 95%, какова вероятность того, что машины данной модели потеряют свою работоспособность раньше заданного времени

*Компетентностно-ориентированная задача № 10*

Определить множественные связи между диагностическими и структурными параметрами





*Компетентностно-ориентированная задача № 11*

На испытании находилось 1000 образцов неремонтируемой аппаратуры. Число отказов  $n(\Delta t)$  фиксировалось через каждые 100 ч работы ( $\Delta t = 100$  ч). Данные об отказах при- 18 ведены в табл. 1.2. Требуется вычислить количественные характеристики и построить зависимость характеристик от времени.

*Компетентностно-ориентированная задача № 12*

Производилось наблюдение за работой трех экземпляров однотипной аппаратуры. За период наблюдения было зафиксировано по первому экземпляру 6 отказов, по второму и третьему — 11 и 8 отказов соответственно. Нарботка первого экземпляра составила 181 ч, второго — 329 ч и третьего 245 ч. Требуется определить наработку аппаратуры на отказ  $T$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 13*

За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зафиксировано 8 отказов. Время восстановления составило  $t_1 = 12$  мин,  $t_2 = 23$  мин,  $t_3 = 15$  мин,  $t_4 = 9$  мин,  $t_5 = 17$  мин,  $t_6 = 28$  мин,  $t_7 = 25$  мин,  $t_8 = 31$  мин. Определить среднее время восстановления аппаратуры  $B T$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 14*

Пусть время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром  $5,25 \cdot 10^4$  1/ч. —  $\lambda = \cdot 24$  Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента  $O P t T$  ( ), ( ), ,  $\alpha$  если  $t = 500, 1000, 2000$  ч.

*Компетентностно-ориентированная задача № 15*

Суточный пробег автомобиля —  $(150 + 5 \cdot X)$  км; коэффициент выпуска автомобиля за год — 0,75. Определить годовой пробег автомобиля с грузом, если коэффициент использования пробега — 0,45.

*Компетентностно-ориентированная задача № 16*

Пробег автомобиля на маршруте —  $(150 + 5 \cdot X)$  км, количество ездов — 5, нулевой пробег —  $(10 + X)$  км, холостой пробег за езду —  $(10 + X)$  км. Определить коэффициент использования пробега за рабочий день.

*Компетентностно-ориентированная задача № 17*

На испытание поставлено 400 изделий. За время  $t = 3000$  ч отказало 200 изделий, за интервал времени  $\Delta t = 100$  ч отказало 100 изделий. Требуется

определить вероятность безотказной работы за 3000 ч, 3100 ч, 3050 ч; частоту отказов и интенсивность отказов за 3050 ч.

*Компетентностно-ориентированная задача № 18*

Рассчитать время простоя автомобиля под ПРР за одну езду, если пробег с грузом за рабочий день –  $(100 + 2 \cdot X)$  км; коэффициент использования пробега за езду – 0,5; техническая скорость движения – 40 км/ч; время работы на маршруте – 9 ч; количество ездов – 3.

*Компетентностно-ориентированная задача № 19*

В течение 1000 ч из 10 гироскопов отказало 2. За интервал времени 1000 — 1100 ч отказал еще один гироскоп. Требуется найти частоту и интенсивность отказов гироскопов в промежутке времени 1000 — 1100 ч.

*Компетентностно-ориентированная задача № 20*

Система состоит из трех приборов А, В и С. На испытание было поставлено 100 приборов каждого типа. За 100 ч работы приборы типа А отказали 10 шт., приборы типа В — 20 шт. и приборы С — 50 шт. Определить вероятность безотказной работы каждого прибора, частоту отказов и интенсивность отказов

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

**Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал**

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

**Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал**

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.