

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет технологический
Кафедра технологического оборудования

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Искусственный интеллект

Квалификация выпускника: Бакалавр

Вологда - Молочное
2023

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

1.1 Текущий контроль

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Результаты обучения (компетенции)	Наименование оценочного средства / Форма текущего контроля	Метод контроля
1	Основные понятия теории надежности	ПК-4, ПК-5	Практические работы	Устный опрос, тестирование
2	Физические основы надежности.	ПК-4, ПК-5	Практические работы	Устный опрос, тестирование
3	Методы расчета показателей надежности	ПК-4, ПК-5	Практические работы	Устный опрос, тестирование
4	Испытание машин на надежность	ПК-4, ПК-5	Практические работы	Устный опрос, тестирование
5	Методы повышения надежности технических систем	ПК-4, ПК-5	Практические работы	Устный опрос, тестирование

2.1 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Надежность технических систем» предусматривает проведение зачета. Для оценки результатов обучения используется метод тестирования.

2. Комплект оценочных материалов для проведения текущего контроля оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Технологический факультет

Кафедра технологического оборудования

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Вопросы для контроля освоения компетенции

ПК-4. Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования

1. Сформулируйте основные задачи системы сбора и обработки информации о показателях надежности.
2. Дайте определение статистической, генеральной и выборочной совокупности.
3. Дайте определение полной, усеченной и многократно усеченной информации.
4. Каким образом определяется число интервалов и длина интервала статистического ряда.
5. Каким образом строится гистограмма и полигон распределения опытных вероятностей.
6. Каким образом строится кривая накопленных опытных вероятностей и график интегральной функции распределения.
7. Каким образом определяется коэффициент вариации и выбирается теоретический закон распределения.
8. Что такое критерии согласия и доверительные границы рассеивания.
9. Каким образом определяется предельная ошибка переноса характеристик показателя надежности.
10. Каковы основные показатели безотказности.
11. Каковы основные показатели долговечности.
12. Каковы основные показатели ремонтпригодности.
13. Каковы основные показатели сохраняемости.
14. Дайте определение системы испытаний.
15. Каковы основные этапы испытания машин на надежность.
16. Что такое режим испытаний.
17. Приведите примеры альтернативных режимов испытаний.
18. Что указывают буквы в обозначениях планов испытаний.
19. Расшифруйте обозначения планов испытаний NUT, NU_r, NU (r,T).
20. Расшифруйте обозначения планов испытаний NRT, NR_r, NR (r,T).
21. Расшифруйте обозначения планов испытаний NMT, NM_r.
22. Расшифруйте обозначения планов испытаний NUS, NRS, NMS.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Технологический факультет

Кафедра технологического оборудования

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Вопросы для контроля освоения компетенции

ПК-5. Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной
техники по стандартным методикам

1. Раскройте понятия «качество» и «надежность».
2. Что такое отказ. Внезапные и постепенные отказы.
3. Работоспособное, исправное и предельное состояние.
4. Дайте определение наработке, ресурсу, сроку службы.
5. Каковы основные характеристики надежности.
6. Приведите классификацию видов неисправностей.
7. Раскройте суть механической и молекулярно-механической теории изнашивания.
8. Приведите зависимость износа и температуры на поверхности трения от наработки.
9. Каковы основные виды трения.
10. Каким образом определяется толщина смазки при жидкостном трении.
11. Как определить степень агрессивности абразивных частиц по отношению к изнашиваемым поверхностям.
12. Что такое электрохимическое изнашивание.
13. Каким образом определяется сила коррозионного тока.
14. Предложите меры по уменьшению интенсивности механического истирания.
15. Приведите зависимость износа поверхности трения от шероховатости при различных условиях работы.
16. Приведите формулу для определения средней высоты микронеровностей трущихся поверхностей.
17. Предложите меры по уменьшению интенсивности абразивного изнашивания.
18. Предложите меры по уменьшению интенсивности коррозии.
20. В чем различие анодных и катодных покрытий черных металлов другими металлами.
21. Приведите зависимость коррозии от времени хранения без герметизации и с герметизацией внутренних полостей двигателя.

3. Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по итогам изучения учебной дисциплины (модуля).

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Технологический факультет

Кафедра технологического оборудования

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Тесты для контроля освоения компетенции

ПК-4. Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования

Какова группа сложности отказов, которые устраняют заменой или ремонтом деталей, расположенных снаружи агрегатов или сборочных единиц, или при проведении ТО (кроме ТО-3)

1. Первая
2. Вторая
3. Третья
4. Четвертая

Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление его исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно называется

1. Предельным
2. Неисправным, но не предельным
3. Неработоспособным, но не предельным

Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному требованию нормативно-технической и (или) конструкторской документации называется

1. Неисправным
2. Неработоспособным
3. Предельным
4. Запредельным

По причине возникновения отказы делят на

1. Конструктивные, производственные и эксплуатационные
2. Внезапные, постепенные и перемежающиеся
3. Явные и скрытные
4. Независимые и зависимые

Ремонт, при котором полностью (или почти полностью) восстанавливается ресурс изделия с заменой или восстановлением любых составных частей, включая базовые называется

1. Текущим
2. Расчлененным
3. Селективным
4. Капитальным

К какому виду трения относится трение ювенильных поверхностей

1. Граничному
2. Жидкостному
3. Трению со смазкой
4. Трению без смазки

Состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации называется

1. Предельным
2. Критическим
3. Неработоспособным
4. Неспособным

Какова группа сложности отказов, которые устраняют заменой или ремонтом легкодоступных сборочных единиц и агрегатов с раскрытием внутренних полостей основных агрегатов или при проведении ТО-3

1. Первая
2. Вторая
3. Третья
4. Четвертая

Множественно возникающий самоустраняющийся отказ объекта одного и того же характера называется

1. Постепенный
2. Скрытый
3. Перебегающий
4. Независимый

Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения ТО и ремонтов - это

1. Ремонтопригодность
2. Безотказность
3. Долговечность
4. Сохраняемость

Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта - это

1. Ремонтопригодность
2. Безотказность
3. Долговечность
4. Сохраняемость

Отказы, возникающие в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления или ремонта объекта, выполнявшегося на ремонтном предприятии, называются

1. Конструктивными
2. Производственными
3. Эксплуатационными

Ремонт, при котором восстанавливается работоспособность машины с заменой или восстановлением отдельных составных частей, исключая базовые называется

1. Текущим
2. Капитальным
3. Расчлененным
4. Селективным

Какова группа сложности отказов, которые устраняют, разбирая основные агрегаты в стационарных мастерских

1. Первая
2. Вторая
3. Третья
4. Четвертая

Закон нормального распределения применяют, если коэффициент вариации

1. $0,33 < v < 0,5$
2. $v < 0,33$
3. $v > 0,5$
4. $v = 0,5$

С помощью какого плана испытаний получают информацию, называемую полной или неусеченной

1. NUT
2. NRT
3. NMTΣ
4. NUr

Средняя наработка на отказ определяется следующим образом (n_i - число отказов i -го объекта за наработку H_i , N - число объектов совокупности в начале наблюдения)

1. $\bar{T} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \frac{N}{n_i}$
2. $\bar{T} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{H_i}$
3. $\bar{T} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{N}$
4. $\bar{T} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{H_i}{n_i}$

Показатель надежности, характеризующий одновременно несколько свойств, составляющих надежность объекта - это показатель

1. Единичный
2. Комплексный
3. Групповой
4. Индивидуальный

Параметр потока отказов определяется следующим образом (n_i - число отказов i -го объекта за наработку H_i , N - число объектов совокупности в начале наблюдения)

$$1. \omega(t) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \frac{N}{n_i} \quad 2. \omega(t) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{H_i} \quad 3. \omega(t) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{N} \quad 4. \omega(t) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{H_i}{n_i}$$

План испытаний, согласно которому после каждого отказа объекты восстанавливают, испытания прекращают, когда суммарное по всем объектам количество отказов достигнет r , обозначается

$$1. NUr \quad 2. NU(r, T) \quad 3. NRr \quad 4. NMr$$

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Технологический факультет

Кафедра технологического оборудования
НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Вопросы для контроля освоения компетенции

ПК-5. Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной
техники по стандартным методикам

Показатель надежности, обратный средней наработке на отказ, называется

1. Параметр потока отказов
2. Интенсивность отказов
3. Вероятность безотказной работы
4. Нарботка до отказа

*Календарная продолжительность работы объекта от начала его эксплуатации
или после капитального ремонта до перехода в предельное состояние - это*

1. Нарботка на отказ
2. Срок службы
3. Технический ресурс

*Продолжительность или объем работы объекта, измеряемый в часах, моточасах,
гектарах, километрах пробега и т.д.) называется*

1. Срок службы
2. Гамма - процентный срок службы
3. Нарботка

*Вероятность безотказной работы определяется следующим образом ($n(t)$ - число
отказавших объектов за наработку t , N - число объектов совокупности в начале
наблюдения)*

1. $P(t) = 1 - n(t) / N$
2. $P(t) = n(t) / N$
3. $P(t) = 1 / n(t) / N$
4. $P(t) = (1 - n(t)) / N$

*Выбор теоретического закона распределения показателей надежности может
осуществляться*

1. По критериям согласия
2. По среднеквадратическому отклонению
3. По математическому ожиданию
4. По доверительной вероятности

*Характеристика ремонтпригодности, заключающаяся в приспособленности
агрегата, блока, сборочной единицы к замене с минимальными затратами времени и
труда, а также приспособленность конструкции машины к операциям разборки и сборки
- это*

1. Доступность
2. Легкосъемность
3. Блочность
4. Взаимозаменяемость

*Характеристика ремонтпригодности, заключающаяся в приспособленности
конструкции к расчленению на отдельные агрегаты и сборочные единицы - это*

1. Доступность
2. Легкосъемность
3. Блочность
4. Взаимозаменяемость

Какое свойство не характеризует ремонтпригодность объекта

1. Легкосъемность
2. Обзорность
3. Контролеропригодность
4. Взаимозаменяемость

Суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или после капитального ремонта до перехода в предельное состояние - это

1. Срок службы
2. Технический ресурс
3. Нарботка на отказ

Коэффициент готовности определяется следующим образом (\bar{T} - средняя наработка на отказ, \bar{T}_B - среднее время восстановления)

1. $K_{\Gamma} = \bar{T} / (\bar{T} + \bar{T}_B)$
2. $K_{\Gamma} = \bar{T} / \bar{T}_B$
3. $K_{\Gamma} = \bar{T}_B / (\bar{T} + \bar{T}_B)$
4. $K_{\Gamma} = \bar{T}_B / \bar{T}$

Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки - это

1. Ремонтпригодность
2. Безотказность
3. Долговечность
4. Сохраняемость

План испытаний, согласно которому отказавшие во время испытаний объекты заменяют новыми, испытания прекращают по истечении времени испытаний или наработки T для каждой из N позиций, обозначается

1. NUT
2. NR (r, T)
3. NRT
4. NMT

План испытаний, в соответствии с которым отказавшие во время испытаний объекты не восстанавливают и не заменяют, испытания прекращают по истечении времени испытаний или наработки T для каждого неотказавшего объекта, обозначается

1. NUT
2. NU (r, T)
3. NRT
4. NMT

Показатель надежности, который служит для оценки надежности совокупности изделий данного типа (вида, марки, модели) - это показатель

1. Единичный
2. Комплексный
3. Групповой
4. Индивидуальный

Закон распределения Вейбулла применяют, если коэффициент вариации

1. $0,33 < v < 0,5$
2. $v < 0,33$
3. $v > 0,5$
4. $v = 0,33$

План испытаний, в соответствии с которым отказавшие во время испытаний объекты не восстанавливают и не заменяют, испытания прекращают, когда откажут все объекты, обозначается

1. NUT
2. NUN
3. NM ($r, T \Sigma$)
4. NMT Σ

Коэффициент готовности оценивает

1. Безотказность и долговечность
2. Безотказность и ремонтпригодность
3. Долговечность и ремонтпригодность
4. Долговечность и сохраняемость

Характеристика ремонтпригодности, заключающаяся в приспособленности объекта к удобному выполнению операций ТО и ремонта с минимальным объемом балластных работ - это

1. Доступность
2. Легкосъемность
3. Блочность
4. Взаимозаменяемость

К показателям долговечности относится

1. Средняя наработка до отказа
2. Среднее время восстановления
3. Гамма-процентный ресурс
4. Параметр потока отказов

Удельная суммарная трудоемкость восстановления работоспособного состояния определяется следующим образом

1. $S_B = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_{Bi}$
2. $S_B = \sum_{i=1}^N H_i / \sum_{i=1}^N S_{Bi}$
3. $S_B = \sum_{i=1}^N S_{Bi} / \sum_{i=1}^N H_i$
4. $S_B = \sum_{i=1}^N \frac{S_{Bi}}{N}$

Критерии промежуточной оценки сформированности компетенции

ПК-4. Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования

Пороговый (удовлетворительный) от 51-64 баллов

Знает технологию производства сельскохозяйственной продукции и передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

Продвинутый (хорошо) от 65-84 баллов

Умеет проводить анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, разрабатывает способы повышения эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники с учетом предложений персонала, осуществляет анализ рисков от их реализации

Высокий (отлично) от 85-100 баллов

Владеет способностью выдавать производственные задания персоналу и вносит коррективы в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации

ПК-5. Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

Пороговый (удовлетворительный) от 51-64 баллов

Знает порядок проведения испытаний сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

Продвинутый (хорошо) от 65-84 баллов

Умеет проводить статистическую обработку результатов опытов

Высокий (отлично) от 85-100 баллов

Владеет способностью обобщать результаты опытов и формулирует выводы по испытаниям сельскохозяйственной техники

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль подготовки: Искусственный интеллект

Разработчик,

к.т.н., доцент Баронов В.И.

Фонд оценочных средств одобрен на заседании кафедры Технологического оборудования от 20 июня 2023 года, протокол №10

Зав. кафедрой,

к.т.н., доцент Виноградова Ю.В.