


ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра надежности и ремонта машин

Рег. № ИИ-АИ.03-66рф
«14» 06 20 17 г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол от «20» июня 2017 г.
№ 29
Заведующий кафедрой
 В.Н. Хрянин

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.ДВ.13.1 «Надежность технических систем»

Код и название учебной дисциплины (модуля)

35.03.06 Агроинженерия

профиль: Технический сервис в агропромышленном комплексе

Новосибирск 2017

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Введение в теорию надежности. Основные понятия дисциплины Основы теории надежности (ОТН). Назначение и задачи дисциплины ОТН. Техническое состояние объекта (исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное) и их соотношение. Отказ, виды отказов.	ОПК-5	Вопросы для устного опроса, тесты
2	Единичные и комплексные свойства надежности. Свойства надежности (единичные и комплексные). Показатели единичных свойств надежности (безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости) и их расчёт. Расчёт комплексных показатели надежности (коэффициенты готовности, технического использования и оперативной готовности).	ОПК-5, ПК-11	Вопросы для устного опроса, тесты
3	Физические основы надежности. Современные представления о процессах трения и изнашивания. Виды изнашивания. Понятие о ведущем виде изнашивания. Факторы, влияющие на процесс изнашивания. Эффект безизносности.	ОПК-5, ПК-11	Вопросы для устного опроса, тесты
4	Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем. Классификация внешних воздействующих факторов. Старение материалов. Факторы нагрузки.	ОПК-5, ПК-11	Вопросы для устного опроса, тесты
5	Методы испытаний при определении показателей надежности. Методы испытания на стадиях разработки, проектирования и производства. Особенности испытаний объектов после восстановления (капитального ремонта)	ОПК-5, ПК-11	Вопросы для устного опроса, тесты
6	Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем. Обеспечения надежности и безопасности технических систем на различных стадиях её жизненного цикла. Техническая поддержка и обеспечение. Алгоритм обеспечения эксплуатационной надежности технических систем.	ОПК-5, ПК-11	Вопросы для устного опроса, тесты
7	Структура и состав стандартов ИСО. Формы и методы организации работы. Этапы жизненного цикла продукции. Методы статистической оценки продукции.	ОПК-5	Вопросы для устного опроса, тесты

1	2	3	4
8	Научно-технический прогресс в области повышения и обеспечения надёжности объектов. Научно-исследовательские организации работающие по повышению и обеспечению надёжности машин. Новые методы, технологии и технические средства для обеспечения надёжности машин. Система обеспечения работоспособности машин – важнейший элемент повышения и обеспечения их надёжности.	ПК-11	Вопросы для устного опроса, тесты

ВВЕДЕНИЕ

Разработанный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине *«Надежность технических систем»* представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (КИМ), предназначенных для измерения уровня достижения студентом необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки *35.03.06 Агроинженерия (профиль «Технический сервис в агропромышленном комплексе»)*.

В ФОС входят оценочные средства текущего контроля успеваемости и оценочные средства промежуточной аттестации студентов, соответствующие требованиям рабочей программы реализуемой учебной дисциплины на каждом этапе обучения.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Надежность технических систем» проводится в соответствии с локальными документами НГАУ, является обязательной и осуществляется ведущим преподавателем.

Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости по дисциплине «Надежность технических систем» включает вопросы для устного опроса.

1.1. Критерии оценки

Критерии оценки результатов устного опроса:

- Если студент правильно отвечал на вопросы, обращенные к нему преподавателем, то ему ставится отметка «зачтено» в журнал преподавателя.
- Если студент неправильно отвечал на вопросы, обращенные к нему преподавателем, или не отвечал вовсе, то ему ставится отметка «не зачтено».

1.2. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Раздел 1. Введение в теорию надежности.

Вопросы для устного опроса:

1. Надежность машин. Определение. Сущность комплексности понятия надежности.
2. Объект, элемент, система в теории надёжности.
3. Техническое состояние машин (автомобилей). Определение. Общая характеристика.
4. Исправное состояние автомобилей. Определение.
5. Неисправное состояние автомобилей. Определение.
6. Работоспособное состояние автомобилей. Определение.
7. Неработоспособное состояние автомобилей. Определение.
8. Повреждение. Определение. Примеры.
9. Отказ. Определение. Примеры. Классификация.

Раздел 2. Единичные и комплексные свойства надежности.

Вопросы для устного опроса:

1. Показатели безотказности машин (автомобилей). Состав и общая характеристика.
2. Нарботка на отказ, наработка до отказа T_0 и $T_{до0}$.
3. Параметр потока отказов $W(T)$.
4. Вероятность безотказной работы $P(T)$.

5. Показатели долговечности машин (автомобилей).
6. Показатели сохраняемости машин (автомобилей).
7. Показатели ремонтпригодности машин (автомобилей).
8. Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности.
9. Комплексный показатель надежности. Коэффициент технического использования.

Раздел 3. Физические основы надёжности.

Вопросы для устного опроса:

1. Изнашивание, износ. Определения.
2. Методы определения износа.
3. Методы периодического определения износа.
4. Методы определения износа в процессе испытания без остановки машины.
5. Микрометрирование.
6. Метод искусственных баз.
7. Классификация видов изнашивания.
8. Классификация видов трения.
9. Основные характеристики изнашивания.
10. Этапы испытания на трение и износ.
11. Понятие о ведущем виде изнашивания.
12. Закономерности процессов изнашивания. Классическая кривая изнашивания для условий при наличии смазывания.
13. Понятие о приработочном, допустимом безремонтном и предельном износах.

Раздел 4. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем.

Вопросы для устного опроса:

1. Классификация внешних воздействующих факторов.
2. Воздействие температуры.
3. Воздействие солнечной радиации.
4. Воздействие влажности.
5. Воздействие атмосферного давления.
6. Воздействие ветра и гололёда.
7. Воздействие примесей воздуха.
8. Воздействие биологических факторов.
9. Старение материалов.
10. Факторы нагрузки.

Раздел 5. Методы испытаний при определении показателей надежности.

Вопросы для устного опроса:

1. Классификация испытаний на надёжность.
2. Определительные испытания. Определение.
3. Контрольные испытания. Определение.
4. Исследовательские испытания. Определение.
5. Доводочные испытания. Определение.
6. Предварительные испытания. Определение.
7. Приемочные испытания. Определение.
8. Нормальные испытания. Определение.
9. Ускоренные испытания: сокращенные и форсированные. Определения.
10. Основные принципы ускоренных испытаний.

Раздел 6. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем.

Вопросы для устного опроса:

1. Обеспечения надежности и безопасности технических систем на различных стадиях её жизненного цикла.
2. Техническая поддержка и обеспечение безопасности технических систем.
3. Средства предупреждения отказов.
4. Средства контроля технического состояния.
5. Средства защиты технических систем.
6. Алгоритм обеспечения эксплуатационной надежности технических систем.
7. Назначение и принципы работы защитных систем.
8. Типовые структуры и принципы функционирования автоматических систем защиты.
9. Автоматическая интеллектуализированная система защиты объекта и управления уровнем безопасности.
10. Типовые локальные технические системы и средства безопасности.

Раздел 7. Структура и состав стандартов ИСО.

Вопросы для устного опроса:

1. Формы и методы организации работы.
2. Этапы жизненного цикла продукции.
3. Методы статистической оценки продукции.

Раздел 8. Научно-технический прогресс в области повышения и обеспечения надёжности объектов.

Вопросы для устного опроса:

1. Научно-исследовательские организации работающие по повышению и обеспечению надёжности машин.
2. Новые методы, технологии и технические средства для обеспечения надёжности машин.
3. Система обеспечения работоспособности машин – важнейший элемент повышения и обеспечения их надёжности.

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»
Кафедра Надежность и ремонт машин

Комплект тестовых заданий
по дисциплине «Надежность технических систем»

Вопрос № 1 Надежность характеризуется следующими свойствами:

безотказность, ресурс, сохраняемость, работоспособность;
+долговечность, ремонтпригодность, безотказность, сохраняемость;
долговечность, работоспособность, безотказность, срок службы;
безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость, повреждение.

Вопрос № 2 Предельное состояние:

+состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация невозможна, не допустима или нецелесообразна;
состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация невозможна, или не целесообразна;
состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация нежелательна.

Вопрос № 3 Показателями безотказности являются:

+наработка на отказ, наработка до отказа, вероятность безотказной работы, параметр потока отказов;
наработка на отказ, наработка до отказа, ресурс, вероятность появления отказа;
наработка на отказ, срок службы, доремонтный ресурс, наработка за установленный период наблюдения.

Вопрос № 4 Показатели долговечности являются:

+ресурс, срок службы, межремонтный ресурс, доремонтный ресурс;
доремонтный ресурс, наработка за установленный период наблюдения, вероятность появления отказа;
остаточный ресурс, срок службы, наработка до первого отказа, наработка на отказ.

Вопрос № 5 Комплексными показателями надежности являются:

ресурс, срок службы;
+коэффициент готовности, коэффициент технического использования;
вероятность безотказной работы, срок службы.

Вопрос № 6 Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния:

+отказ;
повреждение;
дефект.

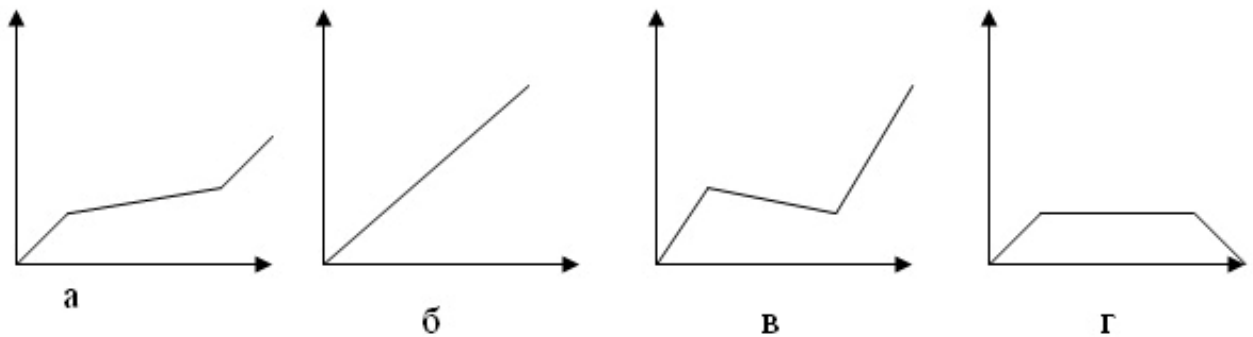
Вопрос № 7 Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния:

отказ;
+повреждение;
дефект.

Вопрос № 8 Характеристика усталостной прочности материала:

предел прочности;
+предел выносливости;
предел текучести.

Вопрос № 9 Классическая кривая износа имеет вид:



+а;
б;
в;
г.

Вопрос № 10 Изнашивание – это:

разрушение детали при трении;
+процесс поверхностного разрушения детали при ее взаимодействии с другой деталью или со средой;
изменение размера детали и ее формы при ее взаимодействии с другой деталью или со средой.

Вопрос № 11 Износ – это:

+результат изнашивания, заключающийся в изменении формы и размера детали;
процесс поверхностного разрушения детали при ее взаимодействии с другой деталью или со средой;
изменения размеров и форм деталей.

Вопрос № 12 Допустимым значением износа детали называют такое, при котором:

остаточный ресурс детали меньше нормативного межремонтного ресурса;
остаточный ресурс детали не менее полного ресурса машины или агрегата;

+остаточный ресурс детали не меньше межремонтного ресурса машины или агрегата.

Вопрос № 13 Символ δ_1 означает:

+предел выносливости при симметричном цикле нагружения;
предел выносливости при несимметричном цикле нагружения;
предел прочности при статическом нагружении.

Вопрос № 14 Безотказность:

+свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;
свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;
свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования.

Вопрос № 15 Долговечность:

свойство объекта не прерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;
+свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;
свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования.

Вопрос № 16 Ремонтопригодность:

свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;
свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
+свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;

свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования.

Вопрос № 17 Сохраняемость:

свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;

свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;

свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;

+свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования.

Вопрос № 18 Методы определения износа:

+микрометрирование, весовой, метод искусственных баз, профилографирования, поверхностной активации;

микрометрирование, метод искусственных баз, измерение, базирование;

измерение, метод искусственных баз, профилографирования, поверхностной активации.

Вопрос № 19 Усталостную прочность материала характеризует:

предел текучести;

+предел выносливости;

предел прочности.

Вопрос № 20 Качество (по ИСО 9000):

+степень соответствия присущих характеристик требованиям;

степень соответствия свойств объекта требованиям;

соответствие свойств объекта требованиям документации.

Вопрос № 21 Остаточный ресурс:

суммарная наработка от момента контроля его технического состояния до отказа;

суммарная наработка объекта от начала эксплуатации до момента контроля его технического состояния;

+суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние.

Вопрос № 22 Наиболее распространенными методами оценки износа при проведении лабораторных износных испытаний являются:

+весовой, искусственных баз, профилографирование;

микрометрирование, спектральный анализ масел, весовой;
радиационный, спектральный анализ масел, микрометрирование.

Вопрос № 23 Укажите допустимый без ремонта размер гильзы цилиндров при номинальном размере $76^{+0,04}_0$ и допустимом износе 0,15

+76,15;
75,85;
76,11;
75,89.

Вопрос № 24 Ведущий вид изнашивания:

вид изнашивания ведущей детали;
+вид изнашивания определяющий износ детали;
вид изнашивания определяющий износ сопрягаемой детали.

Вопрос № 25 Ресурс подвижного соединения T_p определяется по формуле, где N_{np} – предельный износ соединения; W_c – средняя скорость изнашивания соединений

$$+T_p = \frac{W_c}{N_{np}};$$

$$T_p = \frac{N_{np}}{W_c};$$

$$T_p = W_c \cdot N_{np}.$$

Вопрос № 26 Допустимый без ремонта размер шейки коленчатого вала при номинальном размере $60^{+0,02}_{-0,04}$ и допустимом износе 0,10

59,88;
+59,86;
60,10;
60,14.

Вопрос № 27 Вероятность безотказности технической системы состоящей из двух элементов с их вероятностью безотказной работы 0,8 0,9 составляет:

1,7;
+0,72;
0,1;
0,8.

Вопрос № 28 Укажите допустимый без ремонта размер гильзы цилиндров при номинальном размере $92^{+0,04}_{+0,02}$ и допустимом износе 0,15

92,15;

92,19;
+92,17;
91,85.

Вопрос № 29 Суммарная наработка объекта от начала эксплуатации или её возобновления после капитального ремонта до перехода в предельное состояние называется:

+ресурсом;
периодом эксплуатации;
наработкой;
сроком службы.

Вопрос № 30 Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо называется:

+предельным;
неисправным;
неработоспособным.

Шкала оценивания

(при общем количестве вопросов в контрольном задании - 15)

Количество правильных ответов	До 6	7-9	10-13	14-15
Оценка	2	3	4	5

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Надёжность технических систем» проводится в форме зачета в 6 семестре в соответствии с графиком учебного процесса. Зачёт принимает лектор.

Зачёт проводится в устной форме по билетам. Преподавателю предоставляется право задавать студентам помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом. При проведении зачёта могут быть использованы технические средства.

Таким образом, фонд оценочных средств промежуточной аттестации включает вопросы к зачёту.

2.1. Критерии оценки

Критерии оценки знаний студентов на зачёте:

- оценка «зачет» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей; характеристику реализации цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов); полную степень обоснованности аргументов и обобщений, всесторонность раскрытия темы, авторский подход; наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению; качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов). Соблюдает логичность и последовательность изложения материала, культуру письменного изложения материала и культуру оформления материалов работы. Использует корректную аргументацию и систему доказательств, достоверные примеры, иллюстративный материал, литературные источники более пяти наименований;

- оценка «незачет» выставляется студенту, если студент демонстрирует: незнание фактического материала; отсутствие характеристики реализации цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов) неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Не соблюдает логичность и последовательность изложения материала, письменную культуру (грамотность) и культуру оформления материалов работы. Использует недостоверные примеры. Количество источников – менее пяти.

2.2 Вопросы к зачету

1. Надёжность машин. Определение. Численная оценка надёжности.
2. Задачи дисциплины «Надёжность машин».
3. Понятие о качестве продукции. Этапы развития теории качества.
4. Техническое состояние объектов. Определение. Общая характеристика.
5. Исправное состояние объекта. Определение.
6. Неисправное состояние объекта. Определение.
7. Работоспособное состояние объекта. Определение.
8. Неработоспособное состояние объекта. Определение.
9. Повреждение. Определение. Примеры.
10. Отказ. Определение. Примеры. Классификация.
11. Изнашивание, износ. Определения.
12. Методы определения износа.

13. Методы периодического определения износа.
14. Методы определения износа в процессе испытания без остановки машины.
15. Микрометрирование.
16. Метод искусственных баз.
17. Классификация видов изнашивания.
18. Классификация видов трения.
19. Основные характеристики изнашивания.
20. Этапы испытания на трение и износ.
21. Понятие о ведущем виде изнашивания.
22. Закономерности процессов изнашивания. Классическая кривая изнашивания для условий при наличии смазывания.
23. Понятие о приработочном, допустимом безремонтном и предельном износах.
24. Показатели безотказности машин (автомобилей). Состав и общая характеристика.
25. Нарботка на отказ, наработка до отказа T_0 и $T^{до}_0$.
26. Параметр потока отказов $W(T)$.
27. Вероятность безотказной работы $P(T)$.
28. Показатели долговечности машин (автомобилей).
29. Показатели сохраняемости машин (автомобилей).
30. Показатели ремонтпригодности машин (автомобилей).
31. Комплексные показатели надежности. Коэффициент готовности.
32. Комплексные показатели надежности. Коэффициент технического использования.
33. Классификация испытаний на надёжность.
34. Определительные испытания. Определение.
35. Контрольные испытания. Определение.
36. Исследовательские испытания. Определение.
37. Доводочные испытания. Определение.
38. Предварительные испытания. Определение.
39. Приемочные испытания. Определение.
40. Нормальные испытания. Определение.
41. Ускоренные испытания: сокращенные и форсированные. Определения.
42. Основные принципы ускоренных испытаний.
43. Основные причины потери работоспособности.
44. Разрушения и повреждения деталей машин под действием различных нагрузок.
45. Разрушения и повреждения деталей машин под воздействием химически активных сред.

Составитель _____ В.В. Коротких

« ____ » _____ 2017г.