


**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра надежности и ремонта машин**

Рег. № ТПД-23.29ф  
«29» августа 20 29 г.

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
Протокол от «28» августа 2023 г. № 1  
ИО заведующего кафедрой  
  
\_\_\_\_\_ Пчельников А.В.  
(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.О.29 Основы теории надежности**

Шифр и наименование дисциплины

**23.03.01 Технология транспортных процессов**

Код и наименование направления подготовки

**Организация и безопасность движения**

Направленность (профиль)

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в теорию надежности	ОПК-1	Собеседование
2	Единичные и комплексные свойства надежности	ОПК-1	Контрольные вопросы
3	Физические основы надёжности	ОПК-1	Контрольные вопросы
4	Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем	ОПК-1	Контрольные вопросы
5	Методы испытаний при определении показателей надежности	ОПК-3	Контрольные вопросы
6	Основы проектирования надёжности технических систем	ОПК-3	Собеседование
7	Структура и состав стандартов ИСО	ОПК-3	Контрольные вопросы
8	Научно-технический прогресс в области повышения и обеспечения надёжности объектов	ОПК-1 ОПК-3	Собеседование

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

### Раздел 1. Введение в теорию надежности.

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.

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.

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.

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 надёжности.

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. Основы проектирования надёжности технических систем.

1. Задачи и методы проектных исследований надёжности.
2. Расчёт безотказности систем при проектировании.
3. Проектный анализ надёжности систем.
4. Проектный анализ надёжности сборочных единиц.

Раздел 7. Структура и состав стандартов ИСО.

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.

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.

**Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:**

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

## 2. Тематика контрольных работ

### 1. Расчёт показателей безотказности машин.

#### **Критерии оценивания результатов выполнения контрольных работ:**

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### Список контрольных вопросов

#### для подготовки к экзамену по дисциплине «Основы теории надёжности»

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 надёжности. Коэффициент готовности.
32. Комплексные показатели надёжности. 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.

### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене:**

1 – отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

2 – отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

3 – отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

4 – отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-1»:**

1. Что такое изнашивание:
  - а) разрушение детали при трении;
  - б) процесс поверхностного разрушения детали при ее взаимодействии с другой деталью или со средой;**
  - в) изменение размера детали и ее формы при ее взаимодействии с другой деталью или со средой.
  
2. Что такое безотказность:
  - а) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;**
  - б) свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
  - в) свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта;
  - г) свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течении и после хранения и (или) транспортирования.
  
3. Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо называется:
  - а) неисправным;
  - б) неработоспособным;
  - в) предельным.**
  
4. Что характеризует усталостную прочность материала:
  - а) предел текучести;
  - б) предел выносливости;**
  - в) предел прочности.
  
5. Суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние называется .....
  
6. Суммарная наработка объекта от начала эксплуатации или её возобновления после капитального ремонта до перехода в предельное состояние называется .....
  
7. свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта называется .....
  
8. свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта называется .....

### Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-3»:

1. Что называют допустимым значением износа детали:
  - а) остаточный ресурс детали меньше нормативного межремонтного ресурса;
  - б) остаточный ресурс детали не менее полного ресурса машины или агрегата;
  - в) остаточный ресурс детали не меньше межремонтного ресурса машины или агрегата.
  
2. Методы определения износа:
  - а) микрометрирование, весовой, метод искусственных баз, профилографирования, поверхностной активации;
  - б) микрометрирование, метод искусственных баз, измерение, базирование;
  - в) измерение, метод искусственных баз, профилографирования, поверхностной активации.
  
3. Методы определения износа:
  - а) микрометрирование, весовой, метод искусственных баз, профилографирования, поверхностной активации;
  - б) микрометрирование, метод искусственных баз, измерение, базирование;
  - в) измерение, метод искусственных баз, профилографирования, поверхностной активации.
  
4. Укажите допустимый без ремонта размер гильзы цилиндров при номинальном размере  $76^{+0,04}$  и допустимом износе 0,15:
  - а) 75,85;
  - б) 76,15;
  - в) 76,11.
  
5. .... $T_p$  определяется по формуле, где  $N_{пр}$  – предельный износ соединения;  $W_c$  – средняя скорость изнашивания соединений  $T_p = N_{пр} / W_c$ .
  
6. Допустимый без ремонта размер шейки коленчатого вала при номинальном размере  $60^{-0,02}_{-0,04}$  и допустимом износе 0,10 является.....
  
7. Наиболее распространенными методами оценки износа при проведении лабораторных износных испытаний являются.....
  
8. Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо называется.....



### **Правильные ответы**

ОПК-1:

1 б

2 а

3 в

4 б

5 остаточным ресурсом

6 ресурсом

7 ремонтпригодность

8 долговечность

ОПК-3:

1 в

2 а

3 а

4 б

5 Ресурс подвижного соединения

6 59,86

7 микрометрирование, спектральный  
анализ масел, весовой

8 предельным

Составитель \_\_\_\_\_ В.В. Коротких

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-0 (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-0 (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).