

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 2024.05.15

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea27559d45aa8c272df0610c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:

Декан инженерно-технологического
факультета

_____/ М.А. Иванова/
(электронная цифровая подпись)

«15» мая 2024 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

**НАДЕЖНОСТЬ И РЕМОНТ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН
И КОМПЛЕКСОВ**

Направление подготовки (специальность)	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (специализация)	Автомобили и автомобильное хозяйство
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Срок освоения ОПОП ВО	4 года

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине *«Надежность и ремонт транспортно-технологических машин и комплексов»*.

Разработчик _____ /к.т.н., доцент Угланов В.И. /

Утвержден на заседании кафедры «Ремонт и основы конструирования машин»
" __30__ " апреля __2024__ г. . протокол № __8__

Заведующий кафедрой _____ /к.т.н., доцент Курбатов А.Е. /

Согласовано:

Председатель методической комиссии
инженерно-технологического факультета _____ / М.А. Трофимов /
протокол № __5__ « __14__ » __мая__ 2024 г.

Паспорт фонда оценочных средств

направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Дисциплина: «*Надежность и ремонт транспортно-технологических машин и комплексов*».

Таблица 1

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Наименование оценочных средств		
			Тесты, кол-во заданий	Другие оценочные средства	
				вид	кол-во заданий
Модуль 1 (5 семестр)					
1	Раздел 1 Технические системы. Качество. Работоспособность.	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	44	Коллоквиум	31
2	Раздел 2 Факторы снижения работоспособности машин. Дефекты, повреждения, отказы.	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	25	Коллоквиум	21
3	Раздел 3 Изнашивание деталей машин	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	38	Коллоквиум	20
4	Раздел 4 Методы оценки и прогнозирования надежности машин	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	27	Коллоквиум	30
5	Раздел 5 Методы повышения и поддержания работоспособности машин	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	26	Коллоквиум	20
6	Раздел 6 Работоспособность основных элементов машин	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	29	Коллоквиум	18
Всего:			189		140

п/п	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Наименование оценочных средств		
			Тесты, кол-во заданий	Другие оценочные средства	
				вид	кол-во заданий
Модуль 2 (6 семестр)					
1	Раздел 1 Основные характеристики надежности машин	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	11	Тестирование (8) Коллоквиум (9)	10
2	Раздел 2 Физические основы теории надёжности машин	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	20	Тестирование (8) Коллоквиум (9)	15
3	Раздел 3 Математические основы расчета показателей надежности машин	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	-	Тестирование (8) Коллоквиум (9)	58
4	Раздел 4 Определения показателей надёжности статистической обработкой опытной информации	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	10	Тестирование (17) Коллоквиум (18)	33
5	Раздел 5 Расчет показателей надежности сложных технических систем	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	9	Тестирование (17) Коллоквиум (18)	16
6	Раздел 6 Методы повышения и поддержания надёжности машин	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	22	Тестирование (17) Коллоквиум (18)	25
7	Раздел 7 Обеспечение надежности машин на стадии проектирования и эксплуатации	УК-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПКос-1	40	Тестирование (17) Коллоквиум (18)	14
Всего:			112		168

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ
ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Все разделы	
	ИД-1 _{УК-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2 _{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3 _{УК-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4 _{УК-1} Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5 _{УК-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Тестирование, Собеседование
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Все разделы	
	ИД-1 _{ОПК-1} Использует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности	Тестирование, Собеседование
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	Все разделы	
	ИД-1 _{ОПК-3} Проводит измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в своей профессиональной сфере деятельности	Тестирование, Собеседование
ОПК-5 Способен принимать	Все разделы	
	ИД-1 _{ОПК-5} Принимать обоснованные	Тестирование,

обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	технические решения в профессиональной деятельности; ИД-2 _{ОПК-5} Выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	Собеседование
ПКос-1 Способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	Все разделы	
	ИД-1ПКос-1 Организует и координирует совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	Тестирование, Собеседование

**Методика проведения контроля по проверке базовых знаний
по дисциплине «Надежность и ремонт транспортно-технологических машин и
комплексов»**

Модуль 1

Банк тестовых заданий

Раздел 1. Технические системы. Качество. Работоспособность.

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)
- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Выберите правильный ответ

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

сохраняемостью
долговечностью
+ ремонтпригодностью
безотказностью

Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих его способность выполнять требуемые функции в течение и после хранения и транспортировки, называется:

+ сохраняемостью
долговечностью
ремонтпригодностью
безотказностью

Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонте, называется:

сохраняемостью
+ долговечностью
ремонтпригодностью
безотказностью

Текущий ремонт машины однозначно не предусматривает:

восстановление работоспособности машины
+ полное восстановление ресурса машины
замену и восстановление отдельных составных частей
восстановление исправности машины

Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени, называется:

сохраняемостью
долговечностью
ремонтпригодностью
+ безотказностью

Может ли объект быть неисправным, но работоспособным?

не может однозначно, если неисправность серьезна
может, если неисправность легко устранима
нет, не может
+ да, может

Объект является работоспособным, если:

все параметры его технического состояния находятся в допустимых пределах;
+ имеются признаки неисправностей, но может выполнять функции, определяемые нормативно-технической документацией на этот объект;
значения ресурсных параметров не превышает предельных значений;
по внешним признакам не установлено, каких либо заметных неисправностей.

Состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют нормативно-технической документации, называется:

предельным
+ работоспособным
исправным
эксплуатационным

Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, называется:

+предельным
неработоспособным
неисправным
ресурсным

Метод определения значений показателей качества продукции, основанный на информации, получаемой с использованием технических измерительных средств

+измерительный
регистрационный
расчетный
органолептический

Для второго этапа развития документированных систем качества характерно:

качество как удовлетворение требований и потребностей общества, владельцев (акционеров), потребителей и служащих
+качество продукции, как соответствие стандартам и стабильность процессов
качество продукции, процессов, деятельности как соответствие рыночным требованиям
качество продукции, как соответствие стандартам

Совокупность управляющих органов и объектов управления, взаимодействующих с помощью материально-технических и информационных средств при управлении качеством продукции

оценка уровня качества продукции
объект управления
+система управления качеством продукции
управление качеством продукции

В системе управления качеством процессы, от которых зависит качество продукции и на которые направлен процесс управления

оценка уровня качества продукции
+объект управления
система управления качеством продукции
управление качеством продукции

Соответствие показателей качества изделия показателям, зафиксированным в технической документации, сопровождающей изделие, т.е. тем реальным потребностям, для удовлетворения которых оно создавалось, является критерием оценки качества продукции на стадии...

+эксплуатации и потребления
обращения и реализации
исследования и проектирования
изготовления

Производственный брак – это

брак, который технически возможно и экономически целесообразно исправить в условиях предприятия
+продукция, не соответствующая по качеству стандартам, ту и другой нормативно-технической документации
брак, обнаруженный потребителем в процессе эксплуатации изделия
брак, выявленный на предприятии в процессе производства до отправки продукции потребителям

Исправимым браком считается:

изделие, исправление которого технически невозможно или экономически нецелесообразно

+изделие, которые технически возможно и экономически целесообразно исправить в условиях предприятия
брак, обнаруженный потребителем в процессе эксплуатации изделия
брак, выявленный на предприятии в процессе производства до отправки продукции потребителям

Основная цель системы технического контроля

операционный контроль деталей и сборочных единиц в процессе изготовления и испытаний
контроль средств технологического оснащения
+создание условий, при которых существенно снижается выпуск бракованной продукции
учет и анализ дефектов

Внешним браком считается

+брак, обнаруженный потребителем в процессе эксплуатации изделия
брак, выявленный на предприятии в процессе производства до отправки продукции потребителям
изделие, исправление которого технически невозможно или экономически нецелесообразно
изделие, которые технически возможно и экономически целесообразно исправить в условиях предприятия

Окончательным браком считаются

+изделие, исправление которого технически невозможно или экономически нецелесообразно
брак, обнаруженный потребителем в процессе эксплуатации изделия
изделие, которые технически возможно и экономически целесообразно исправить в условиях предприятия
брак, выявленный на предприятии в процессе производства до отправки продукции потребителям

Внутренним браком считается

Брак, обнаруженный потребителем в процессе эксплуатации изделия
+брак, выявленный на предприятии в процессе производства до отправки продукции потребителям
изделие, исправление которого технически невозможно или экономически нецелесообразно
изделие, которые технически возможно и экономически целесообразно исправить в условиях предприятия

Состояние автомобиля, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значение заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией, называется:

исправное
+работоспособное
неисправное
нормальное

Какое состояние автомобиля определяется невозможностью его дальнейшей

эксплуатации из-за неустранимого ухода заданных параметров за установленные пределы или неустранимого снижения эффективности эксплуатации ниже допустимой, необходимостью проведения средне- го или капитального ремонта:

+неисправное
предельное
повреждение
предремонтное

Событие, заключающееся в нарушении работоспособности:

повреждение
сбой

+отказ

перемежающийся отказ

Стадия жизненного цикла автомобиля, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество, – это:

+техническая эксплуатация

рабочее состояние

диагностика

обслуживание

Комплекс операций по подготовке автомобиля к использованию по назначению, хранению и транспортированию и приведению его в исходное состояние после этих процессов, не связанных с поддержанием надежности:

+техническое обслуживание

технологическое обслуживание

ремонт

хранение

Профилактическое мероприятие, проводимое принудительно в плановом порядке через определенные пробеги или во время работы подвижного состава автомобильного транспорта, называется:

контрольный осмотр

текущий ремонт

технологическое обслуживание

+техническое обслуживание

Свойство объекта выполнять заданные функции в заданных режимах и условиях использования, с учетом правил хранения, обслуживания и транспортировки:

работоспособность

долговечность

наработка

+надежность

Свойство автомобиля сохранять свою работоспособность в течение требуемого времени или некоторой наработки:

+безотказность

долговечность

наработка

надежность

Состояние автомобиля, при котором он соответствует всем требованиям, установленным технической документацией:

+работоспособное

исправное

предельное

рабочее

Событие, заключающееся в нарушении исправности автомобиля из-за внешних воздействий:

неисправность

отказ

сбой

+повреждение

Какое событие возникает в результате нарушения норм и правил конструирования:

неисправность

перемежающийся отказ

+конструкционный отказ

повреждение

Самоустраняющийся кратковременный отказ:

перемежающийся отказ
конструкционный отказ
+сбой

независимый отказ

При каком состоянии автомобиль соответствует всем требованиям, установленным технической документацией:

+работоспособном
исправном
предельном
рабочем

Постепенное изменение заданных параметров автомобиля – это:

износ
отказ
усталость детали
+постепенный отказ

Как называется часть эксплуатации, включающая транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт:

система эксплуатации
+техническая эксплуатация
условия эксплуатации
ввод в эксплуатацию

Выберите правильные ответы

Неразрушающий контроль качества бывает следующих видов:

спектральный
рентгеноструктурный
+электрический
+магнитный

По местонахождению контроля различают следующие виды технического контроля

инспекционный
статистический
+летучий или скользящий
+стационарный

Функции системы технического контроля

создание условий, при которых существенно снижается выпуск бракованной продукции
+приемочный контроль готовых изделий
+учет и анализ дефектов
+входной контроль материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий

По охвату объектов контроля различают следующие виды технического контроля

летучий или скользящий
стационарный
+сплошной
+выборочный

По месту обнаружения дефектов производственный брак подразделяется на:

исправимый
+внешний
неисправимый (окончательный)
+внутренний

По различным стадиям технологического процесса различают следующие виды технического контроля:

+промежуточный (операционный)

метрологический
+предварительный
визуальный

Методы контроля качества с разрушением материала (детали) – это...

+металлографический
радиоволновый
+химический
электромагнитный (вихревых токов)

В зависимости от характера дефектов, допущенных при изготовлении изделия, производственный брак подразделяется на...

+исправимый
внешний
внутренний
+неисправимый (окончательный)

По назначению контроля различают следующие виды технического контроля:

+производственный
+предупредительный
групповой
пооперационный

Таблица 3 Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

Критерии оценки:

оценка «отлично» (**5 баллов**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал, используя знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности

оценка «хорошо» (**4 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов.

оценка «удовлетворительно» (**3 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

-оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который правильно ответил от 0 до 49% вопросов, баллы не выставляются.

Раздел 2 Факторы снижения работоспособности машин. Дефекты, повреждения, отказы.

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)
- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Выберите правильный ответ

Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния, называется:

- +ресурсным
- эксплуатационным
- производственным
- конструктивным

Отказ, возникающий в результате несовершенства или нарушения установленных правил и норм конструирования, называется:

- ресурсным
- эксплуатационным
- производственным
- +конструктивным

Отказ, возникающий в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления или ремонта объекта, называется:

- ресурсным
- эксплуатационным
- +производственным
- конструктивным

Отказ, возникающий в результате нарушения установленных правил или условий эксплуатации, называется:

- ресурсным
- +эксплуатационным
- производственным
- конструктивным

Отказ, проявляющийся в резком (мгновенном) изменении характеристик объекта:

- износный
- постепенный
- частичный
- +внезапный

Как называется событие, возникающее неожиданно и проявляющееся в скачкообразном изменении одного или нескольких заданных параметров:

- отказ
- полный отказ
- +внезапный отказ
- постепенный отказ

Содержание неиспользуемого по назначению автомобиля в заданном состоянии в отведенном для его размещения месте с обеспечением сохранности в течение заданного срока:

условия эксплуатации
хранение при эксплуатации
+техническое обслуживание
технологическое обслуживание

Производственным называется отказ:

возникший в результате нарушения установленных правил и условий эксплуатации
обусловленный отказом другого объекта
+возникший в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления

возникший в результате несовершенства конструкции

Эксплуатационным называется отказ автомобиля:

возникший в результате несовершенства конструкции
характеризующийся постепенным изменением значений одного или нескольких заданных параметров

+возникший в результате нарушения установленных правил и условий эксплуатации
возникший в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления

Конструкционным называется отказ:

+возникший в результате несовершенства или нарушения установленных правил и норм конструирования

характеризующийся постепенным изменением значений одного или нескольких заданных параметров

возникший в результате нарушения установленных правил и условий эксплуатации

возникший в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления

Какой вид отказов представляет собой коррозионное повреждение кузова автомобиля:

внезапный
постепенный
+постепенный по развитию и внезапный по проявлению
приработочный

Какой вид отказов представляет собой прокол шины:

зависимый, внезапный
конструкционный, постепенный
+независимый, внезапный, эксплуатационный
независимый, производственный, внезапный

К какому из видов отказов относится усталостное разрушение рамы автомобиля:

внезапному
постепенному
постепенному по развитию и внезапному по проявлению
приработочному

Какой процесс предназначен для восстановления и поддержания работоспособности автомобиля, устранения отказов и неисправностей, возникающих во время работы автомобиля:

эксплуатация
+ремонт
восстановление
замена детали

Предельное состояние объекта имеет место, если:

+его дальнейшее применение по назначению невозможно или нецелесообразно;
его дальнейшее использование нецелесообразно вследствие полного морального износа;
нет возможности восстановить его исправность или работоспособность (или это нецелесообразно);
утрачена исправность (работоспособность) вследствие возникновения форс-мажорной ситуации.

В каких случаях обращаются к качественным методам прогнозирования?

отсутствие возможности получить информацию другими методами
+нехватка информации, получаемой количественными методами прогнозирования
сроки, отведенные на решение проблемы, очень ограничены
при отсутствии достаточных средств на проведение прогнозов

Предельный зазор сопряжений цилиндра - поршневой группы двигателя устанавливается по критерию:

долговечности
ремонтпригодности
+экономическому
температурному

Предельный зазор в сопряжении "шейка коленчатого вала - вкладыш" устанавливается по критерию:

технологическому
ремонтных размеров
взаимозаменяемости
+техническому

Величина наработки от начала эксплуатации до предельного износа называется:

износ допустимый без ремонта
предельный износ детали
+полный ресурс детали
остаточный ресурс

Зазор, при котором остаточный ресурс сопряжения равен межремонтному ресурсу машины называют:

предельный зазор
+зазор допустимый без ремонта
минимальный предельный зазор
максимальный предельный зазор

Зазор, при котором дальнейшая эксплуатация сопряжения должна быть прекращена во избежание отказа деталей или недопустимого ухудшения рабочих характеристик узла называют:

+предельный зазор
зазор допустимый без ремонта
минимальный предельный зазор
максимальный предельный зазор

Характеристики технического состояния машин:

работоспособность
+безотказность
долговечность
надежность

Характеристики свойств машин:

исправность

работоспособность
+ремонтпригодность
стоимость

Долговечность машин оценивается:

потоком отказов
вероятностью безотказной работы
коэффициентом готовности
+сроком службы

Для практических целей, при расчёте ресурсов сопряжений за начальный зазор принимают:

предельный зазор
зазор допустимый без ремонта
минимальный предельный зазор
+максимальный предельный зазор

Таблица 4 Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

Критерии оценки:

оценка «отлично» (**5 баллов**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал, используя знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности

оценка «хорошо» (**4 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов.

оценка «удовлетворительно» (**3 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

-оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который правильно ответил от 0 до 49% вопросов, баллы не выставляются.

Раздел 3 Изнашивание деталей машин

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Выберите правильный ответ

В течение заданного ресурса интенсивность изнашивания детали по характеру ее изменения может быть разделена:

характер интенсивности изнашивания с наработкой может не изменяться.

на четыре (или больше) в зависимости от условий эксплуатации;

+на три характерных этапа;

на два характерных этапа;

Величина наработки, после которой начинается аварийный износ детали или резкое ухудшение рабочих, качественных или экономических характеристик, или снижение условий безопасности называется:

износ допустимый без ремонта

+предельный износ детали

полный ресурс детали

остаточный ресурс

Для практических целей, при расчёте ресурсов деталей типа «вал» за начальный размер принимают:

номинальный

размер допустимый без ремонта

+минимальный предельный размер

максимальный предельный размер

Для практических целей, при расчёте ресурсов деталей типа «отверстия» за начальный размер принимают:

номинальный

размер допустимый без ремонта

минимальный предельный размер

+максимальный предельный размер

Что называется изнашиванием:

процесс разрушения при циклическом приложении нагрузок, превышающих предел выносливости

+процесс отделения материала с поверхности твердого тела и (или) увеличения его

остаточной деформации при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и (или) формы тела

процесс разрушения под действием нагрузок, превышающих предел текучести

процесс разрушения под действием нагрузок, превышающих предел прочности

Износом называется:

результат старения

состояние, характеризуемое временем эксплуатации

+результат изнашивания

степень надежности на данном периоде эксплуатации

Выбрать вариант утверждения, не содержащий ошибки:

+различают три вида трения – сухое, полусухое и жидкостное

различают четыре вида трения – сухое, полусухое, граничное и жидкостное

различают три вида трения – сухое, полусухое и граничное

различают четыре вида трения – сухое, полусухое, граничное и мокрое

При каком виде трения поверхности трущихся тел разделены слоем смазки толщиной от 0,1 мкм до толщины одной молекулы:

сухом
полусухом
+граничном
жидкостном

Какой из видов трения является оптимальным для узла трения в отношении его износостойкости:

сухое
полусухое
граничное
+жидкостное

Отношение величины износа к показателю, связанному с работой детали:

прирост износа
интенсивность износа
интенсификация износа
линейный износ

Какой вид изнашивания является следствием режущего или царапающего действия поверхностей трения и твердых частиц, находящихся между ними:

эрозия
окисление
+абразивное изнашивание
фреттинг

Какой вид изнашивания состоит в том, что поверхностный слой металла в результате трения и циклической нагрузки становится хрупким и разрушается, обнажая лежащий под ним менее хрупкий материал:

эрозия
коррозия
заедание
+усталость

Какой вид изнашивания происходит в результате воздействия на поверхность потока жидкости, газа или твердых частиц:

+эрозия
коррозия
абразивное изнашивание
усталость
фреттинг

Какой вид изнашивания проявляется в эрозионном изнашивании поверхности в результате воздействия разряда при прохождении электрического тока:

электрическое
+электроэрозионное
температурное
электромеханическое

Какой вид изнашивания происходит вследствие агрессивного воздействия среды на детали, приводящего к окислению металла:

эрозия
+коррозия
абразивное изнашивание
усталость
фреттинг

К какому из видов содержащихся в атмосфере твердых частиц относится сажа:

коррозионно-активным
+коррозионно-неактивным
нейтральным

К какому из видов содержащихся в атмосфере твердых частиц относится оксид кремния:

коррозионно-активным
коррозионно-неактивным
+нейтральным

На какие виды классифицируется атмосферная коррозия в зависимости от влажности окружающего воздуха:

+на сухую, влажную и мокрую
на сухую, полусухую, влажную и мокрую
на сухую, полусухую, влажную и жидкостную
на сухую, влажную и жидкостную

Как изменяется интенсивность атмосферной коррозии при повышении влажности окружающего воздуха:

+повышается
нет правильных ответов
снижается
сначала повышается, а, начиная с определенного значения, снижается

При какой влажности окружающего воздуха атмосферная коррозия имеет максимальную интенсивность:

40-50 %
50-60 %
+60-70 %
100 %

Как изменяется интенсивность всех видов коррозии при повышении температуры:

+повышается
снижается
колеблется
остаётся неизменной

Что является фрикционными связями, возникающими при механическом взаимодействии:

+упругое и пластическое отеснение металла, схватывание пленок и их разрушение
упругое и пластическое отеснение металла, срез внедрившимся материалом
схватывание пленок и их разрушение, схватывание поверхностей, сопровождающееся глубинным вырыванием металла
срез внедрившимся материалом, схватывание пленок и их разрушение, схватывание поверхностей, сопровождающееся глубинным вырыванием металла

Что является фрикционными связями, возникающими при молекулярном взаимодействии:

упругое и пластическое отеснение металла, схватывание пленок и их разрушение
упругое и пластическое отеснение металла, срез внедрившимся материалом
схватывание пленок и их разрушение, схватывание поверхностей, сопровождающееся глубинным вырыванием металла
+срез внедрившимся материалом, схватывание пленок и их разрушение, схватывание поверхностей, сопровождающееся глубинным вырыванием металла

Каким образом интенсивность абразивного изнашивания зависит от свойств контактирующих материалов:

прямо пропорциональна твердости материала и абразива

обратно пропорциональна твердости материала и абразива
+прямо пропорциональна твердости абразива и обратно пропорциональна твердости материала

не зависит от свойств контактирующих материалов

Какой вид изнашивания является самым распространенным:

адгезионное

эрозионное

+абразивное

кавитационное

Как изменяются параметры технического состояния по мере увеличения наработки детали:

изменяются от номинальных до конечных значений

+изменяются от номинальных до предельных значений

изменяются от минимальных до предельных значений

изменяются от номинальных до текущих значений

Какие повреждения связаны с превышением пределов прочности или текучести материала:

конструктивные

старение

+пластические деформации

механический износ

Варианты изменения геометрических параметров деталей класса

«валы»:

увеличение посадочного диаметра

+уменьшение посадочного диаметра

овальность

конусность

К какому виду изнашивания относится схватывание:

к кавитационному

к механическому

+к молекулярно-механическому

к эрозионному

Необходимым условием для схватывания металлов в процессе трения является:

+разрушение масляной пленки

повышение температуры

наличие абразивных частиц в зоне схватывания

воздействие знакопеременных напряжений

Что называется гидроабразивным изнашиванием:

изнашивание под воздействием потока жидкости

изнашивание материала в результате отслоения с поверхности материала верхнего более прочного слоя из-за отсутствия смазки

+изнашивание в результате действия твердых тел или частиц, увлекаемых потоком жидкости

изнашивание материала в результате скольжения двух твердых поверхностей в жидкой среде

Что называется газоабразивным изнашиванием:

+изнашивание под воздействием потока газа

изнашивание материала в результате отслоения с поверхности материала верхнего более прочного слоя из-за отсутствия смазки

изнашивание в результате действия твердых тел или частиц, увлекаемых потоком газа

изнашивание материала в результате скольжения двух твердых поверхностей в воздушной среде

Для какого вида изнашивания характерны каверны:

для абразивного

для кавитационного
+для усталостного
для адгезионного

К какому виду изнашивания относится усталостное изнашивание:

к кавитационному
+к механическому
к молекулярно-механическому
к эрозионному
к коррозионно-механическому

К какому виду изнашивания относится механическое изнашивание соприкасающихся деталей при возвратно-поступательных перемещениях с малыми амплитудами:

эрозия
окисление
абразивное изнашивание
+фреттинг

Какой процесс происходит с топливом, смазочными материалами и эксплуатационными жидкостями в процессе хранения:

расслоение эмульсий
окисление
выпадение осадков
+все вышеперечисленные

Какой процесс происходит с резинотехническими деталями в процессе хранения:

расслоение
старение
окисление
деформации
+все вышеперечисленные

Как изменяется интенсивность изнашивания деталей в процессе приработки:

остаётся постоянной
сначала уменьшается, а затем увеличивается
+сначала увеличивается, а затем уменьшается
нет правильных ответов

Таблица 5 Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

Критерии оценки:

оценка «отлично» (**5 баллов**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал, используя знания технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности

оценка «хорошо» (**4 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов.

оценка «удовлетворительно» (**3 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов.

-оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который правильно ответил от 0 до 49% вопросов, баллы не выставляются

Раздел 4 Методы оценки и прогнозирования надежности машин

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Выберите правильный ответ

На испытаниях находилось 20 объектов. В течение заданной наработки показатель надежности (например ресурс) был определен у всех 20 объектов. Такая информация называется:

+полной;

усеченной;

многократно усеченной;

нет правильного ответа.

На ресурсных испытаниях находилось 12 автомобилей. К моменту окончания испытаний ресурс был определен у 8 тракторов, а остальные 4 оставались в работоспособном состоянии. Такая информация называется:

полной;

+усеченной;

многократно усеченной;

нет правильного ответа

На испытаниях часть отказавших объектов после восстановления работоспособности (ремонт опять ставились под наблюдение и по ним снова определялись показатели надежности. Испытания проводили до определенной наработки. Такая информация называется:

полной;

усеченной;

+многократно усеченной;

нет правильного ответа.

На испытания поступило 8 тракторов, однако через некоторое время 3 трактора были сняты с испытаний (приостановлены), в связи с производственной необходимостью. По ним не были зафиксированы необходимые показатели (например - не возник отказ, не

был выполнен требуемый объем работ и т.п.) Полученная таким образом выборка информации может считаться:

полной;

усеченной;

+многократно усеченной;

нет правильного ответа.

По какой формуле рассчитывается вероятность отказа:

$$Q(t) = P(T \leq t);$$

$$\bar{Q}(t) = n(t)/N_0;$$

$$+Q(t) = 1 - P(t);$$

нет правильного ответа.

По какой формуле определяется интенсивность отказов:

$$+ \lambda(t) = n(\Delta t)/(N_{cp} \Delta t);$$

$$\lambda(t) = n(\Delta t) \times (N_{cp} \Delta t);$$

$$\lambda(t) = n(\Delta t)/(P_{cp} \Delta t);$$

$$\lambda(t) = n(\Delta t) * (P_{cp} \Delta t);$$

На каком периоде кривой интенсивности отказов дальнейшая эксплуатация объектов нецелесообразна:

период приработки;

период нормальной эксплуатации;

+период интенсивного износа и старения;

для всех вышеперечисленных периодов характерно.

Коэффициент готовности определяется по формуле:

$$+ K_r = \frac{T_0}{T_0 + T_e};$$

$$K_r = \exp\left(-\int_0^t \lambda(t) dt\right);$$

$$K_r = \frac{N(t)}{N_0};$$

$$K_r = \exp\left(\int_0^t \lambda(t) dt\right).$$

Коэффициент оперативной готовности характеризует:

вероятность безотказной работы;

+надежность объектов, необходимость применения которых возникает в произвольный момент времени;

интенсивность отказов;

наработку на отказ;

Коэффициент технического использования - это

отношение числа отказавших изделий в единицу времени к числу испытываемых при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными;

произведение числа отказавших изделий в единицу времени и числа испытываемых при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными (новыми или отремонтированными);

признак, по которому можно количественно оценить вероятность безотказной работы различных устройств;

+отношение математического ожидания интервалов времени пребывания объекта в состояниях простоев, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтами, за тот же период эксплуатации.

Опытная информация проверяется на выпадающие точки:

Визуально

+по критерию Ирвина

по критерию Пирсона

по критерию Колмагорова

Теоретическая вероятность появления показателя надежности в интервале наработки от t_1 до t_2 определяется:

как математическое ожидание t''

как значение дифференциальной функции в середине интервала

как значение интегральной функции в середине интервала

+как разность значений интегральной функции в концах интервала

Площадь под кривой дифференциальной функции в интервале наработок от t_1 до t_2 это есть:

математическое ожидание

среднее квадратическое отклонение

интенсивность отказа

+вероятность появления показателя надежности

Событие, которое в результате опыта может произойти, а может не произойти называют:

+случайное событие

число исходов

вероятность появления показателя надежности

нет правильного ответа

Величина, которая в результате опыта может принять то или иное значение, заранее известно.

+случайная величина

число исходов

вероятность появления показателя надежности

случайное событие

Среднее значение около которого колеблются случайные величины.

+математическое ожидание

среднее квадратическое отклонение

интенсивность отказа

вероятность появления показателя надежности

Коэффициент вариации показывает:

+какую долю составляет рассеивание наблюдаемой величины от математического ожидания

вероятность появления показателя надежности

математическое ожидание

среднее квадратическое отклонение

Гистограмма распределения непрерывной работы случайной величины – это:

плавная кривая, изображающая плотность распределения случайной величины;
+ступенчатая линия, изображающая изменение частотности случайной величины по интервалам ее измерения;
плавная кривая, изображающая изменение вероятностей срединных значений интервалов случайной величины;
графическое изображение интегральной функции распределения величины.

Полигон распределения непрерывной работы случайной величины – это:

плавная кривая, изображающая плотность распределения случайной величины;
ступенчатая линия, изображающая изменение частотности случайной величины по интервалам ее измерения;
+плавная кривая, изображающая изменение вероятностей срединных значений интервалов случайной величины;
графическое изображение интегральной функции распределения величины.

График накопительной опытной вероятности непрерывной работы случайной величины – это:

плавная кривая, изображающая плотность распределения случайной величины;
ступенчатая линия, изображающая изменение частотности случайной величины по интервалам ее измерения;
плавная кривая, изображающая изменение вероятностей срединных значений интервалов случайной величины;
+графическое изображение интегральной функции распределения величины.

Как называют случайные величины, если закон распределения одной случайной величины не зависит от значения, которое приняла другая:

вероятностные.
+независимые.
прямые.
вероятностно зависимые

Как называют случайные величины, если при известном значении одной можно точно указать значение другой:

+функционально зависимые.
независимые.
прямо пропорциональные.
обратно пропорциональные.
вероятностно зависимые

Какой не существует характеристики для определения параметров распределения случайной величины:

+медиана.
модуль.
математическое ожидание.
среднее арифметическое случайной величины.
дисперсия

Чем характеризуется наработка автомобиля до предельного состояния отказом.

наработкой до ремонта.
+ресурсом.
текущей наработкой

Метод экспертных оценок:

сводится к обобщению расчетных параметров.
+сводится к обобщению статистической обработки и анализу мнений специалистов.
основан на сравнении расчетных показателей с опытными данными.

Как находится нормированная функция $p=\Phi(z)$:

расчетным методом.

+табличным методом.

графическим методом

$f(x)$ – функция, характеризующая вероятность отказа за малую единицу времени при работе узла, агрегата, детали без замены, называется:

коэффициент вариации.

гамма-процентный ресурс.

+плотность вероятности.

интенсивность отказов.

Таблица 6 Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

Критерии оценки:

- оценка «отлично» (**5 баллов**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал, подтверждающий знания методов по принятию решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования;
- оценка «хорошо» (**4 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов;
- оценка «удовлетворительно» (**3 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который правильно ответил от 0 до 49% вопросов, баллы не выставляются.

Раздел 5 Методы повышения и поддержания работоспособности машин

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)
- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Выберите правильный ответ

Диагностированием называется:

процесс определения технического состояния объекта с разборкой.

восстановление параметров технического состояния объекта.

внешний осмотр объекта.

+ процесс определения технического состояния объекта без разборки.

Диагнозом называется:

процесс определения технического состояния объекта с разборкой.

результат диагностирования.

внешний осмотр объекта.

+ процесс определения технического состояния объекта без разборки.

Какая из основных задач диагностирования решается в первую очередь:

поиск места и определение причины отказа.

+ контроль технического состояния объекта.

прогнозирование технического состояния объекта

Какая из основных задач диагностирования решается во вторую очередь:

+ поиск места и определение причины отказа.

контроль технического состояния объекта.

прогнозирование технического состояния объекта

Какая из основных задач диагностирования решается в третью очередь:

поиск места и определение причины отказа.

контроль технического состояния объекта.

+ прогнозирование технического состояния объекта

Диагностическим параметром называется:

+ косвенная величина, связанная со структурными параметрами.

величина структурного параметра, который нельзя измерить непосредственно.

величина, непосредственно характеризующая неисправность.

параметр, задаваемый конструкторами при проектировании автомобиля.

Выберите вариант утверждения, содержащий ошибку:

одним из видов бортовых средств диагностирования являются сигнализирующие.

одним из видов бортовых средств диагностирования являются информационные.

одним из видов бортовых средств диагностирования являются программируемые.

+ одним из видов бортовых средств диагностирования являются блокирующие.

Контролепригодностью называется свойство объекта:

сохранять значения показателей надежности после ремонта.

закрывающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов и восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонта.

+ закрывающееся в приспособленности к диагностированию.

сохранять значения показателей надежности после хранения.

Какое выражение не верно:

контролепригодность можно повысить за счет обеспечением удобного и простого подключения датчиков к автомобилю.

контролепригодность можно повысить за счет введения в конструкцию автомобиля встроенных датчиков.

+ контролепригодность можно повысить за счет повышения эргономичности рабочего места водителя.

контролепригодность можно повысить за счет комплектования автомобилей бортовыми системами контроля

В какой период вследствие начальных погрешностей изготовления устанавливаются нормальные зазоры в парах трения и интенсивность износа относительно велика вследствие малой поверхности контакта в паре трения:

+ в период приработки.

в период нормальной эксплуатации.

в период эксплуатации после предельного значения параметра.

в период послегарантийной эксплуатации

Какой период характеризуется низкой интенсивностью изнашивания вследствие большой поверхности контакта в паре трения:

период приработки.

+период нормальной эксплуатации.

период эксплуатации после предельного значения параметра.

период послегарантийной эксплуатации

В какой период износ пары трения достигает величины, при которой возникают вибрации, задиры вследствие роста контактных напряжений, данный период характеризуется очень высокой интенсивностью изнашивания:

период приработки.

период нормальной эксплуатации.

+период эксплуатации после предельного значения параметра.

период послегарантийной эксплуатации

период износа

Резервирование бывает:

комплексное и техническое;

постоянно нагруженное и ненагруженное;

циклическое и пульсирующее;

+общее, раздельное, временное

сложное и простое.

Какая технологическая операция повышает сопротивляемость усталостному изнашиванию:

чистовое шлифование;

наплавка износостойких материалов;

алмазное выглаживание;

борирование;

+дробеструйный наклеп.

Какая технологическая операция повышает сопротивляемость деталей абразивному изнашиванию:

чистовое точение;

+алмазное выглаживание;

хонингование;

ультразвуковое упрочнение;

гальваническое хромирование.

Внутренние поверхности упрочняют:

пескоструйной обработкой;

+раскаткой или дорнованием;

алмазным выглаживанием;

дробеструйным наклепом;

косточковой крошкой.

Для повышения надежности машин обкатка является:

ремонтным мероприятием;

организационным мероприятием;

+эксплуатационным мероприятием;

показательным мероприятием;

общественным мероприятием.

Резервирование применяется с целью:

повышение точности;

повышение количества испытуемых объектов;

понижение надежности сложных систем;

+повышение надежности сложных систем;

увеличение факторов испытаний.

При резервировании замещение резервные элементы находятся в:

+рабочем состоянии;
нагруженном состоянии;
обрабатываемом состоянии;
тяжелом состоянии;
отключенном состоянии.

При ненагруженном резервировании, резервные элементы находятся в:

+отключенном состоянии;
рабочем состоянии;
легком состоянии;
тяжелом состоянии;
отсутствии.

При ненагруженном резервировании подразумевается:

рабочие детали;
+запасные части;
дублирующие элементы;
измерительные части;
измерительный инструмент.

При резервировании замещением подразумевается:

рабочие детали;
запасные части;
+дублирующие элементы;
измерительные части;
измерительный инструмент.

При постоянном резервировании элементы располагаются:

последовательностью;
прерывисто;
+параллельно;
перпендикулярно;
на складе.

Элементы располагаются параллельно при резервировании:

замещением;
ненагруженном;
+постоянном;
сложном;
простом.

При нагруженном резервировании элементы располагаются:

последовательно;
прерывисто;
перпендикулярно;
+параллельно;
на складе.

Резервирование дает возможность создать:

+надежные системы из элементов высокой надежности;
сложные машины;
простые машины;
надежные системы из элементов невысокой надежности;
всякие машины.

Таблица 7 Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
--------------------	--------------------

Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

Критерии оценки:

- оценка «отлично» (**5 баллов**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал, подтверждающий знания методов по принятию решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования;
- оценка «хорошо» (**4 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов;
- оценка «удовлетворительно» (**3 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который правильно ответил от 0 до 49% вопросов, баллы не выставляются.

Раздел 6 Работоспособность основных элементов машин

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)
- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Выберите правильный ответ

Нет зазора между упорным кольцом и выжимным подшипником (отсутствует свободный ход муфты)

+сцепление «буксует»

сцепление «ведет»

сцепление включается резко

запаздывание включения сцепления

Большой зазор между упорным кольцом и выжимным подшипником

сцепление «буксует»

+сцепление «ведет»

сцепление включается резко
запаздывание включения сцепления

Автомобиль трогается с места рывком

сцепление «буксует»
сцепление «ведет»
+сцепление включается резко
запаздывание включения сцепления

Автомобиль трогается с запаздыванием после отпускания педали

сцепление «буксует»
сцепление «ведет»
сцепление включается резко
+запаздывание включения сцепления

Коробление ведомых дисков или разрушение и обрыв накладок

сцепление «буксует»
+сцепление «ведет»
сцепление включается резко
запаздывание включения сцепления

Поломка или потеря упругости нажимных пружин

+сцепление «буксует»
сцепление «ведет»
сцепление включается резко
запаздывание включения сцепления

Затруднено включение передач в коробке (Камаз)

+неполное выключение сцепления (сцепление «ведет»)
нарушена регулировка хода рычага делителя
нарушена регулировка дистанционного привода или ослабло крепление рычагов тяг привода
нарушена регулировка зазора в клапане включения делителя

Самовыключение передач в делителе (Камаз)

неполное выключение сцепления (сцепление «ведет»)
+нарушена регулировка хода рычага делителя
нарушена регулировка дистанционного привода или ослабло крепление рычагов тяг привода
нарушена регулировка зазора в клапане включения делителя

Не включаются передачи коробки передач или происходит самовыключение передач при движении автомобиля (Камаз)

неполное выключение сцепления (сцепление «ведет»)
нарушена регулировка хода рычага делителя
+нарушена регулировка дистанционного привода или ослабло крепление рычагов тяг привода
нарушена регулировка зазора в клапане включения делителя

Не включаются передачи в делителе (Камаз)

неполное выключение сцепления (сцепление «ведет»)
нарушена регулировка хода рычага делителя
нарушена регулировка дистанционного привода или ослабло крепление рычагов тяг привода
+нарушена регулировка зазора в клапане включения делителя

При возникновении какой неисправности Вам запрещено дальнейшее движение даже до места ремонта или стоянки?

не работает стеклоподъемник
+неисправно рулевое управление
неисправен глушитель
не работает кондиционер

Разрешается ли устанавливать шторки или жалюзи на заднем стекле легкового автомобиля?

+разрешается, но только при наличии с обеих сторон зеркал заднего вида
запрещается
разрешается
разрешается летом

В каком случае Вам запрещается дальнейшее движение на автомобиле с прицепом даже до места ремонта или стоянки?

не установлен опознавательный знак автопоезда
отсутствуют предусмотренные конструкцией зеркала заднего вида
+неисправно сцепное устройство
не работает стеклоподъемник

В каком случае Вам разрешается эксплуатация автомобиля?

шины имеют отслоения протектора или боковины
шины имеют порезы, обнажающие корд
+на задней оси автомобиля установлены шины с восстановленным рисунком протектора
на задней оси автомобиля установлены шины разного типа

В каких случаях Вам запрещается дальнейшее движение даже до места ремонта или стоянки с негорящими (из-за неисправности) фарами и задними габаритными огнями?

только в условиях недостаточной видимости
только в темное время суток
только зимой
+во всех перечисленных случаях

При каком значении суммарного люфта в рулевом управлении допускается эксплуатация легкового автомобиля?

+не более 10 градусов
не более 20 градусов
не более 25 градусов
не более 15 градусов

При какой минимальной величине остаточной глубины рисунка протектора шин (при отсутствии индикатора износа) запрещается эксплуатация мототранспортных средств (категории L)?

+0,8 мм
1,0 мм
1,6 мм
2,0 мм

При какой неисправности тормозной системы Вам запрещается эксплуатация транспортного средства?

не включается контрольная лампа стояночной тормозной системы
контрольная лампа стояночной тормозной системы «мигает»
стояночная тормозная система не обеспечивает неподвижное состояние транспортного средства с полной нагрузкой на уклоне до 16 % включительно
+уменьшен свободный ход педали тормоза

В каком случае Вам разрешается эксплуатация автомобиля?

не работают в установленном режиме стеклоочистители
не работают стеклоомыватели
не исправен глушитель
+не работает стеклоподъемник

При возникновении какой неисправности Вам запрещено дальнейшее движение даже до места ремонта или стоянки?

+неисправна рабочая тормозная система
неисправна система выпуска отработавших газов
не работает стеклоомыватель
не работает кондиционер

При возникновении какой неисправности Вам запрещено дальнейшее движение даже до места ремонта или стоянки?

+неисправна рабочая тормозная система
неисправна система выпуска отработавших газов
не работает стеклоомыватель
не работает кондиционер

Как Вы должны поступить, если во время движения отказал в работе спидометр?

продолжить намеченную поездку с особой осторожностью
прекратить дальнейшее движение
продолжить намеченную поездку
+попытаться устранить неисправность на месте, а если это невозможно, то следовать к месту стоянки или ремонта с соблюдением необходимых мер предосторожности

Разрешается ли движение до места ремонта или стоянки в темное время суток с негорящими (из-за неисправности) фарами и задними габаритными огнями?

запрещается только на дорогах без искусственного освещения
+запрещается
разрешается
запрещается только на автотрассах

В каком случае Вам запрещается эксплуатация транспортного средства?

двигатель не развивает максимальной мощности
двигатель неустойчиво работает на холостых оборотах
двигатель не развивает максимальный крутящий момент
+имеется неисправность в глушителе

При какой неисправности разрешается эксплуатация транспортного средства?

не работают запоры горловин топливных баков
не работает механизм регулировки сиденья водителя
не работает устройство обогрева и обдува стекла
+не работает стеклоподъемник

Укажите неверный ответ

Стучат и скрипят амортизаторы

В проушинах износились резиновые втулки.
+загрязнение жидкости механическими примесями
утечка жидкости.

амортизаторы недостаточно хорошо закреплены.

Повышенный или неравномерный износ шин

износились шарниры и втулки подвески.
нарушены углы установки передних колес.
повреждение дисков колес.
+равномерное торможение колес.

Колебания кузова, раскачивание на поворотах и при торможении

вышли из строя амортизаторы.
ослабли или сломались рессоры и детали подвески.
износился или поврежден поперечный стабилизатор или его втулки.
+повреждение дисков колес

Увод автомобиля в сторону от прямолинейного движения

+ослабли или сломались рессоры
нарушены углы установки передних колес.
поломка стабилизатора поперечной устойчивости автомобиля.
нарушение параллельности осей переднего и заднего мостов.

Таблица 8 Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	20

Критерии оценки:

- оценка «отлично» (**5 баллов**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 95-100% вопросов, умеет обоснованно излагать материал, подтверждающий знания методов по принятию решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования;
- оценка «хорошо» (**4 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 80-94% вопросов;
- оценка «удовлетворительно» (**3 балла**) - выставляется студенту, который правильно ответил на 50-79% вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который правильно ответил от 0 до 49% вопросов, баллы не выставляются.

Банк дидактических заданий**Вопросы для коллоквиума****Раздел 1** Технические системы. Качество. Работоспособность. Свойства и показатели надежности машин**Контролируемые компетенции (или их части):**

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)
- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

1. Цель, задачи и функции дисциплины «Основы работоспособности технических систем».
2. Жизненные циклы транспортно-технологических машин (ТТМ).
3. Основные этапы жизненного цикла ТТМ, их характеристика, решаемые задачи работоспособности.
4. Понятие свойств ТТМ и их иерархия. Эксплуатационное качество ТТМ.
5. Основные задачи обеспечения работоспособности.
6. Понятие технического устройства.
7. Характеристика взаимосвязей элементов машины. Выходные параметры и их изменение.
8. Понятие технического состояния. Определение технического состояния машин

совокупностью изменяющихся свойств.

9. Текущее, номинальное, допустимое значения параметров технического состояния.

10. Установление предельных значений параметров

11. Понятие работоспособности, исправности и отказа машины. Схема появления отказов.

12. Основные категории понятия надежности – состояние и время.

13. Определение надежности как свойства машины.

14. Понятия безотказности, долговечности, ремонтнопригодности, сохраняемости, безопасности, живучести.

15. Эксплуатационная технологичность и факторы, влияющие на ремонтнопригодность, основные показатели.

16. Мероприятия, обеспечивающие надёжность узлов и машин при их изготовлении, и дать им подробное разъяснение.

17. Меры по поддержанию надёжности машин в условиях эксплуатации, указать, кто их должен выполнять.

18. Технологические способы, обеспечивающие надежность деталей и узлов машин, влияние технологии на их надежность.

19. Виды контроля качества изделия продукции, применяемые на заводах-изготовителях машин.

26. Этапы испытаний машин, привести схемы испытаний узлов и машин на стадиях производства опытных образцов и в серийном производстве.

27. Опыт ведущих зарубежных фирм в области обеспечения надёжности технических систем.

28. Опыт разработки и внедрения систем качества на отечественных предприятиях.

29. Виды технического контроля.

30. Виды испытаний продукции.

31. Анализ брака и потерь от брака.

Раздел 2 Факторы снижения работоспособности машин. Дефекты, повреждения, отказы.

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

1. Понятие работоспособности, исправности и отказа машины. Схема появления отказов

2. Понятия безотказности, долговечности, ремонтнопригодности, сохраняемости, безопасности, живучести.

3. Физическая сущность потери работоспособности деталей машин.

- 4.. Эксплуатационная технологичность и факторы, влияющие на ремонтнопригодность, основные показатели.
5. Причины отказов.
6. Источники и причины начальных параметров машин.
7. Виды энергии и процессы, снижающие работоспособность изделия.
8. Классификация процессов, действующих на машину по скорости их протекания.
9. Основные сведения о состояниях машины: исправное – неисправное, работоспособное – неработоспособное, предельное.
10. Классификация отказов.
11. Виды повреждений и их причины.
12. Критерии отказов
13. Последствия отказов
14. Критичность отказов
15. Ресурсные отказы
16. Внезапные отказы
17. Постепенные отказы
18. Производственные отказы
19. Конструктивные отказы
20. Эксплуатационные отказы
21. Дegrадационные отказы

Раздел 3 Изнашивание деталей машин

Контролируемые компетенции (или их части):

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)
- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

1. Предельные состояния деталей и сопряжений технических систем
2. Физическое и моральное старение технических систем
3. Поверхностные явления при трении сопряженных поверхностей
4. Виды трения с позиции надежности
5. Классификация процессов изнашивания
6. Методы определения величины износов
7. Определение предельного и допустимого износа деталей
8. Абразивное изнашивание
9. Усталостное изнашивание
10. Изнашивание при заедании
11. Коррозионно-механическое изнашивание

12. Определение величины износов методом микрометража
13. Определение величины износов методом оценки изменения функциональных свойств
14. Определение величины износов методом спектрального анализа продуктов износа
15. Определение величины износов методом искусственных баз
16. Пары трения, упругие сопряжения, усталостный и кавитационный износ, коррозионное изнашивание.
17. Методы уменьшения интенсивности изнашивания в условиях эксплуатации машин.
18. Факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания элементов машин.
19. Группирование факторов износов, вызывающих постепенные или внезапные отказы.
20. Закономерности изнашивания элементов машин

Таблица 7 -Методика проведения контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	5 баллов, 4 балла, 3 балла, 2 балла
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	90 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5 по теме

Критерии оценки:

5 баллов - выставляется студенту, который правильно ответил на вопросы, умеет обоснованно излагать материал, связанный со знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности

4 балла - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопрос, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

3 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач.

2 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений и ответил не меньше, чем на 3 вопроса. Ниже 2 баллов оценка студенту не выставляется.

Раздел 4 Методы оценки и прогнозирования надежности машин

Контролируемые компетенции (или их части):

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

1. Основные показатели надежности.

2. Критерии и количественные показатели надежности.

3. Единичные и комплексные показатели.

4. Критерий комплексности, характеристика надежности.

5. Невосстанавливаемые и восстанавливаемые изделия.

6. Критерии надежности восстанавливаемых изделий

7. Вероятность безотказной работы $P(t)$

8. Частота отказов $a(t)$

9. Интенсивность отказов $\lambda(t)$

10. Средняя наработка до первого отказа $T_{ср}$.

11. Основные количественные характеристики надежности при различных законах распределения (экспоненциального, усеченного нормального, Релея, Гамма, Вейбулла, логарифмически-нормального и др.).

12. Критерии надежности восстанавливаемых изделий

13. Параметры потока отказов

14. Нарботка на отказ

15. Коэффициент готовности

16. Коэффициент вынужденного простоя.

17. Комплексные показатели надежности – коэффициенты готовности, оперативной готовности, технического использования, сохранения эффективности.

18. Понятие вероятности, случайной величины, закон распределения, функция распределения, числовые характеристики случайной величины.

19. Факторы, влияющие на надежность изделия

20. Системы сбора информации о надежности.

21. Достоверность, точность, полнота и однородность информации.

22. Обработка информации о надежности.

23. Первичная документация.

24. Среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации.

25. Математические модели.

26. Графический метод определения оценок параметров распределения.

27. Согласие опытного распределения с теоретическим.

28. Статистическая гипотеза.

29. Критерий согласия.

30. Доверительные границы.

Раздел 5 Методы повышения и поддержания работоспособности машин

Контролируемые компетенции (или их части):

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

1. Стратегии и системы обеспечения работоспособности
2. Системы управления надежностью.
3. Нормативно-техническая документация по управлению надежностью (общие положения, техническая диагностика, техническое обслуживание и ремонт).
4. Конструкционные методы обеспечения надежности.
5. Материалы элементов технических систем и их выбор.
6. Геометрические конфигурации элементов и надежность.
7. Рационализация сопряжений и зазоров элементов.
8. Эффективность фильтрации масла, топлива, воздуха.
9. Предотвращение разрегулировок и нарушений процесса сгорания топлива в двигателях.
10. Конструкционные и эксплуатационные методы повышения уровня ремонтпригодности и контролепригодности.
11. Конструкционные возможности обеспечения работоспособности (простота конструкции, уменьшение числа деталей в изделии, резервирование)
12. Технологические методы обеспечения надежности и работоспособности (разработка рационального технологического процесса, подготовка производства, изготовление и сборка, обкатка и испытание)
13. Процессы упрочнения деталей.
14. Защитные покрытия деталей
15. Чистовая обработка поверхностей.
16. Контроль качества.
17. Автоматизированная система управления технологией.
18. Прогнозирование надежности технических систем
19. Оценка качества прогнозирования надежности
20. Модели оптимизации долговечности машин

Раздел 6 Работоспособность основных элементов машин

Контролируемые компетенции (или их части):

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

1. Неисправности кривошипно-шатунного механизма
2. Неисправности газораспределительного механизма
3. Неисправности системы впрыска
4. Неисправности топливной системы
5. Неисправности системы зажигания
6. Неисправности системы смазки
7. Неисправности системы охлаждения
8. Неисправности выпускной системы
9. Неисправности сцепления
10. Неисправности коробки передач
11. Неисправности подвески
12. Неисправности рулевого управления
13. Неисправности тормозной системы
14. Неисправности электрооборудования
15. Неисправности системы отопления и кондиционирования
16. Неисправности ходовой части
17. Признаки неисправностей (акустические, визуальные признаки эксплуатационные).
18. Неисправности, при которых Правила дорожного движения, запрещают эксплуатацию транспортных средств

Таблица 8 -Методика проведения контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	5 баллов, 4 балла, 3 балла, 2 балла
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	90 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5 по теме

Критерии оценки:

5 баллов - выставляется студенту, который правильно ответил на вопросы, умеет обоснованно излагать материал, связанный со знаниями о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности, транспортных и технологических машин и оборудования.

4 балла - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопрос, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

3 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач.

2 балла - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений и ответил не меньше, чем на 3 вопроса.

Ниже 2 баллов оценка студенту не выставляется.

Модуль 2

Раздел 1 Раздел 1 Основные характеристики надежности машин

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)
- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Вопросы для коллоквиума:

1. Характеристики показателей надежности
2. Вероятность безотказной работы
3. Безотказность. Экономические и технические показатели
4. Расчет показателей безотказности
5. Долговечность деталей и сопряжений
6. Экономические и технические показатели долговечности машин и агрегатов
7. Ремонтопригодность. Основные требования и оценочные показатели
8. Сохраняемость. Основные требования и оценочные показатели
9. Комплексные показатели надежности
10. Особенности сбора исходной информации о показателях надежности

Банк тестовых заданий

Выберите один правильный вариант ответа

Характеристики изнашивания деталей:

- истираемость
- + интенсивность изнашивания
- продолжительность изнашивания
- нет правильного ответа

При физическом старении машины проявляются закономерности:

- уменьшение периодичности ТО
- снижение скорости изнашивания деталей
- + увеличение регламентированных операций при ТО
- снижение межремонтных ресурсов

Отказ, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и норм проектирования, изготовления и эксплуатации, называется:

- ресурсный;
- + деградиационный;
- естественный;

нет правильного ответа

Интенсивность отказов характеризует работу:

ремонтируемых объектов;
+ неремонтируемых объектов;
нет правильного ответа

Параметр потока отказов характеризует работу:

+ ремонтируемых объектов;
неремонтируемых объектов;
нет правильного ответа

Наработка до отказа характеризует работу:

восстанавливаемых объектов;
+ невосстанавливаемых объектов;
нет правильного ответа

Наработка на отказ характеризует работу:

+восстанавливаемых объектов;
невосстанавливаемых объектов;
нет правильного ответа

Что представляет собой математическое ожидание ресурса?

назначенный ресурс;
+ средний ресурс;
нормативный ресурс;
вероятность достижения всеми объектами установленного значения ресурса.

Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме периодов, когда его эксплуатация не предусматривается, представляет собой:

+ коэффициент готовности;
коэффициент оперативной готовности;
коэффициент технического использования;
нет правильного ответа

Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени (кроме периодов, когда его использование по назначению не предусматривается) и начиная с этого момента будет безотказно работать в течении заданного интервала времени (наработки), представляет собой:

коэффициент готовности;
+ коэффициент оперативной готовности;
коэффициент технического использования;
коэффициент использования материала.

Выберите несколько правильных вариантов ответа

Гамма-процентная характеристика имеется у всех четырёх составляющих надежности. С какой целью она используется?

+ дополняет среднее значение при большом рассеивании единичных показателей надежности;

+ используется вместо среднего значения при большом рассеивании единичных показателей надежности;
 учитывает возможные ошибки при сборе и обработке информации по единичным показателям.
 нет правильного ответа

Таблица 9 -Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5

Критерии оценки:

10 баллов - («отлично») выставляется студенту, который правильно ответил на 90-100% вопросов, подтверждающих способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства

8 балла («хорошо») - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

5 балла («удовлетворительно») - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малозначительные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач.

Ниже 5 баллов оценка студенту не выставляется.

Раздел 2 Физические основы надёжности

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Вопросы для коллоквиума:

1. Какие процессы вызывают нарушение работоспособности при отсутствии трения?
2. В каких случаях происходит усталостное разрушение деталей и его физическая сущность?
3. Какими способами можно повысить усталостную прочность детали?
4. Какие причины деформации деталей при эксплуатации машин?
6. Каким видам коррозии подвергаются детали машин?
7. Какие способы применяются для защиты от коррозии?
8. Что такое химическая коррозия, какие изделия (детали) подвергаются её воздействию?
9. Что такое атмосферная коррозия и в чём её сущность?
10. Что такое электрохимическая коррозия и как протекает её процесс?
11. Что такое межкристаллитная коррозия и как она сказывается на прочностях деталей?
12. Виды коррозии в зависимости от характера коррозионной среды.
13. Определение усталости металла. Механизм развития усталости металла.
14. Методы борьбы с усталостными разрушениями.
15. Классификация содержащихся в атмосфере элементов по влиянию на коррозию.

Банк тестовых заданий

Выберите правильный ответ

Изнашивание – это процесс, в результате которого:

происходит разрушение и удаление материала с поверхностей деталей;
изменяются физико-механические свойства материала деталей (структура и пространственная форма молекулярных решеток);
накапливается остаточная деформация от взаимодействия деталей;
+происходит изменение размеров и (или) формы изделия вне зависимости от характера воздействия на него.

Отказ, проявляющийся в резком (мгновенном) изменении характеристик объекта:

износный
постепенный
частичный
+ внезапный

В течение заданного ресурса интенсивность изнашивания детали по характеру ее изменения может быть разделена:

характер интенсивности изнашивания с наработкой может не изменяться.
на четыре (или больше) в зависимости от условий эксплуатации;
+на три характерных этапа;
на два характерных этапа;

Предельное состояние объекта имеет место, если:

+его дальнейшее применение по назначению невозможно или нецелесообразно;
его дальнейшее использование нецелесообразно вследствие полного морального износа;
нет возможности восстановить его исправность или работоспособность (или это нецелесообразно);
утрачена исправность (работоспособность) вследствие возникновения форс-мажорной ситуации.

Схватывание – это:

процесс разрушения и отделения материалов с поверхности твердого тела и накопления остаточной деформации при трении;
явление местного соединения двух твердых тел, происходящего из-за действия молекулярных сил при трении;
+ процесс возникновения и развития повреждений поверхностей трения вследствие схватывания;
повреждение поверхности трением;

Усталостная прочность деталей повышается при создании в них остаточных напряжений:

растяжения
+ сжатия
касательных
главных

Накипь в системе охлаждения двигателя приводит к неисправности:

гидроэрозионному износу
кавитационному износу
+ к перегреву двигателя
к повышенному расходу охлаждающей жидкости

Вид неисправности при появлении нагара в ДВС:

повышенный износ деталей
деформация деталей
+ перегрев деталей
разрушение деталей

Вид изнашивания лемеха плуга:

эрозионное
кавитационное
коррозионное
+ абразивное

Усталостная прочность деталей повышается при создании в них остаточных напряжений:

растяжения
+ сжатия
касательных
главных

Причины кавитационного разрушения деталей:

повышенное давление жидкости
пониженное давление жидкости
+ разряжение
скорость потока

Причины гидроэрозионного изнашивания деталей:

давление жидкости
разряжение
перепады давления
+ скорость потока

Вид коррозии деталей машин при воздействии на них выхлопных газов ДВС:

+химическая
нитридная
водная
кислотная

Вид коррозии деталей машин при воздействии на них влаги и кислорода воздуха:

+окислительная
водная
электровоздушная
атмосферная

Вид коррозии деталей машин при воздействии на них влаги и углекислого газа воздуха:

водная
+ щелочная
электрохимическая
электроэрозионная

Причины деформации деталей:

износ
усталость металла
естественное старение
+коррозия металла

Усталостные разрушения деталей происходят при нагрузках:

+равномерных
сосредоточенных
знакопеременных
предельных

Характеристики изнашивания деталей:

истираемость
+ интенсивность изнашивания
продолжительность изнашивания
величина изнашивания

При физическом старении машины проявляются закономерности:

уменьшение периодичности то
снижение скорости изнашивания деталей
+увеличение регламентированных операций при то
снижение межремонтных ресурсов

Предельный зазор сопряжений цилиндра - поршневой группы двигателя устанавливается по критерию:

долговечности
ремонтпригодности
+экономическому
температурному

Таблица 10 -Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
---------------------------	---------------------------

Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5

Критерии оценки:

10 баллов - («отлично») выставляется студенту, который правильно ответил на 90-100% вопросов, подтверждающих способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства

8 балла («хорошо») - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

5 балла («удовлетворительно») - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений, испытывает затруднения при решении достаточно сложных задач.

Ниже 5 баллов оценка студенту не выставляется.

Раздел 3 Математические основы расчета показателей надежности машин

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Вопросы для коллоквиума

1. Назовите наиболее распространённые показатели безотказности невосстанавливаемых изделий?
2. Назовите наиболее распространённые показатели безотказности

восстанавливаемых изделий?

3. Какими показателями оценивается сохраняемость машин?
4. Назовите наиболее распространённые показатели долговечности изделий.
5. Какие требования предъявляются к ремонтпригодности машин?

Задача 1

Предоставлена информация по эксплуатационным отказам тракторов ДТ-75 .

трактора	Наработка до предельного состояния, мото-ч	Наработка между отказами, мото-ч	Количество отказов с учетом предельного состояния	Суммарное время устранения отказов, ч	Суммарная стоимость устранения отказов, руб	Суммарная стоимость проведения ТО, руб
1	1795	90; 160; 240; 310; 400; 530; 650; 770; 900; 1190; 1265; 1420; 1625; 1795	14	452	28282	16110
2	1950	105; 210; 295; 380; 475; 590; 760; 985; 1280; 1375; 1450; 1560; 1670; 1790; 1880; 1950	16	570	29150	19460
3	2360	140; 255; 400; 595; 780; 875; 1000; 1150; 1340; 1630; 1810; 1920; 2010; 2140; 2200; 2360	16	495	34760	21915
4	2450	290; 350; 440; 580; 990; 1400; 1700; 1820; 1915; 2030; 2170; 2260; 2385; 2410; 2450	15	396	35305	23240
5	2720	200; 340; 460; 570; 840; 1110; 1320; 1750; 1870; 1910; 2000; 2180; 2245; 2300; 2450; 2670; 2720	17	438	39600	26040

Требуется определить показатели ремонтпригодности:

1. Среднее время (трудоемкость) устранения одного отказа.
2. Стоимость устранения одного отказа.

3. Удельную трудоёмкость текущего ремонта трактора.
4. Удельную стоимость текущего ремонта трактора.
5. Суммарные удельные затраты на техническое обслуживание и текущего ремонта трактора.
6. Коэффициент готовности тракторов.
7. Коэффициент технического использования трактора.

Задача 2

Предоставлена информация по эксплуатационным отказам тракторов ДТ-75 .

трактора	Наработка до предельного состояния, мото-ч	Наработка между отказами, мото-ч	Количество отказов с учетом предельного состояния	Суммарное время устранения отказов, ч	Суммарная стоимость устранения отказов, руб	Суммарная стоимость проведения ТО, руб
1	2940	170;295;415;510;665;740;820;960;1090; 1180;1270;1350;1420; 1600;1640;1750;1830;1900;1990;2120; ;2340; 2410;2550;2740;2860; 2940;	26	617	48930	24520
2	3060	150;250;390;530;640; 720;800;910;1215; 1320;1570;1710;1990; 2420;2560;2660;2740;2940;3000;3060; ;	20	453	37452	29860
3	3280	200;320;430;580;720;960;1290;1615; 1880; 2200;2410;2500;2500; 2680;2750;2820;2930; 3040;3100;3150;3200; 3260;3240;3280;	22	494	40520	30410
4	3370	80;275;390;500;630; 750;890;1000;1220; ;	24	545	43293	32630

		1380;1590;1780; 1910;2320;2440; 2590;2740;2850;30 20;3130;3200;3260 ;3310;3370;				
5	3600	210;340;450;560;7 40; 1100;1570;1780; 1970;2390;2560; 2800;3060;3150; 3230;3280;3300;33 70;3450;3520;3570 ; 3600	22	440	46870	34280

Требуется определить показатели ремонтпригодности:

1. среднее время (трудоемкость) устранения одного отказа.
2. стоимость устранения одного отказа.
3. удельную трудоемкость текущего ремонта трактора.
4. удельную стоимость текущего ремонта трактора.
5. суммарные удельные затраты на техническое обслуживание и текущего ремонта трактора.
6. коэффициент готовности тракторов.
7. коэффициент технического использования трактора.

Задача 3

Предоставлена информация по эксплуатационным отказам тракторов ДТ-75 .

трактора	Наработка до предельного состояния, мото-ч	Наработка между отказами, мото-ч	Количество отказов с учетом предельного состояния	Суммарное время устранения отказов, ч	Суммарная стоимость устранения отказов, руб	Суммарная стоимость проведения ТО, руб
1	2940	170;295;415;510; 665;740;820;960; 1090;1180;1270; 1350;1420;1600; 1640;1750;1830; 1900;1990;2120; 2340;2410;2550; 2740;2860;2940;	26	617	48930	24520
2	3060	150;250;390;530; 640;720;800;910; 1215;1320;1570; 1710;1990;2420; 2560;2660;2740; 2940;3000;3060;	20	453	37452	29860

3	3280	200;320;430;580; 720;960;1290;1615 ;1880;2200;2410; 2500;2500;2680; 2750;2820;2930; 3040;3100;3150; 3200;3260;3240; 3280;	22	494	40520	30410
4	3370	80;275;390;500; 630;750;890;1000; 1220;1380;1590; 1780;1910;2320; 2440;2590;2740; 2850;3020;3130; 3200;3260;3310; 3370;	24	545	43293	32630
5	3600	210;340;450;560; 740;1100;1570; 1780;1970;2390; 2560;2800;3060; 3150;3230;3280; 3300;3370;3450; 3520;3570;3600	22	440	46870	34280

Требуется определить показатели долговечности:

1. Межремонтный ремонтный ресурс трактора.
2. Среднее квадратическое отклонение межремонтного ресурса.
3. Коэффициент вариации межремонтных ресурсов тракторов.
4. Выбрать теоретический закон распределения и определяются его параметры.
5. Доверительные границы рассеивания межремонтного ресурса тракторов при доверительной вероятности $\alpha = 0,9$.
6. Определить абсолютную и относительную ошибку среднего значения межремонтного ресурса тракторов.
7. Определить количество наблюдаемых машин и их элементов.

Задача 4

Предоставлена информация по эксплуатационным отказам тракторов ДТ-75 .

трактора	Наработка до предельного состояния, мото-ч	Наработка между отказами, мото-ч	Количество отказов с учетом предельного состояния	Суммарное время устранения отказов, ч	Суммарная стоимость устранения отказов, руб	Суммарная стоимость проведения ТО, руб
1	1795	90; 160; 240; 310; 400; 530; 650; 770; 900; 1190; 1265; 1420; 1625; 1795	14	452	28282	16110
2	1950	105; 210; 295; 380; 475; 590; 760; 985; 1280; 1375; 1450; 1560; 1670; 1790; 1880; 1950	16	570	29150	19460
3	2360	140; 255; 400; 595; 780; 875; 1000; 1150; 1340; 1630; 1810; 1920; 2010; 2140; 2200; 2360	16	495	34760	21915
4	2450	290; 350; 440; 580; 990; 1400; 1700; 1820; 1915; 2030; 2170; 2260; 2385; 2410; 2450	15	396	35305	23240
5	2720	200; 340; 460; 570; 840; 1110; 1320; 1750; 1870; 1910; 2000; 2180; 2245; 2300; 2450; 2670; 2720	17	438	39600	26040

Требуется определить показатели долговечности:

1. Межремонтный ремонтный ресурс трактора.
2. Среднее квадратическое отклонение межремонтного ресурса.
3. Коэффициент вариации межремонтных ресурсов тракторов.
4. Выбрать теоретический закон распределения и определяются его параметры.
5. Доверительные границы рассеивания межремонтного ресурса тракторов при доверительной вероятности $\alpha = 0,9$.
6. Определить абсолютную и относительную ошибку среднего значения межремонтного ресурса тракторов.
7. Определить количество наблюдаемых машин и их элементов.

Задача 5

Информация по эксплуатационным отказам автомобилей ЗИЛ-130

автомобиль	Наработка до предельного состояния, тыс. км.	Наработка между отказами, тыс. км.	Количество отказов с учетом предельного состояния	Суммарное время устранения отказов, ч	Суммарная стоимость устранения отказов, руб	Суммарная стоимость проведения ТО, руб
1	139	27; 35; 48; 57; 69; 76; 93; 110; 121; 130; 136; 139	12	116,5	10136	22730
2	156	36; 49; 57; 69; 76; 88; 97; 112; 126; 135; 144; 151; 156	13	128,9	11842	20560
3	163	28; 46; 64; 77; 79; 95; 108; 115; 126; 132; 147; 151; 160; 163	14	147,4	13214	20975
4	174	34; 44; 52; 60; 72; 79; 90; 118; 127; 149; 174	11	93,7	13214	22730
5	182	26; 33; 47; 58; 63; 77; 85; 99; 121; 128; 141; 152; 166; 176; 182	15	174,8	12960	23140
6	198	41; 53; 69; 78; 95; 105; 128; 137; 148; 160; 176; 189; 198	13	121,2	10972	24780
7	205	30; 47; 59; 76; 88; 106; 115; 126; 137; 148; 159; 171; 181; 189; 201; 205	16	115,3	14344	25615
8	212	29; 34; 46; 59; 69; 77; 82; 95; 116; 129; 144; 159; 176; 182; 193; 204; 212.	17	153,5	15348	26240
9	215	37; 47; 68; 79; 91; 102; 113; 127; 140; 152; 164; 177; 193; 206; 215	15	164,7	13380	27870
10	224	25; 36; 48; 54; 69; 77; 91; 109; 124; 135; 151; 163; 174; 180; 195; 209; 217; 224	18	194,4	16138	29140

Требуется определить показатели безотказности:

1. Нарботка на отказ.
2. Параметр потока отказов.
3. Среднее число отказов за период плановой наработки $t_{пл}$
4. Интенсивность отказов по интервалам наработки.

Задача 6

Предоставлена информация по эксплуатационным отказам тракторов ДТ-75 .

трактора	Нарботка до предельного состояния, мото-ч	Нарботка между отказами, мото-ч	Количество отказов с учетом предельного состояния	Суммарное время устранения отказов, ч	Суммарная стоимость устранения отказов, руб	Суммарная стоимость проведения ТО, руб
1	1795	90; 160; 240; 310; 400; 530; 650; 770; 900; 1190; 1265; 1420; 1625; 1795	14	452	28282	16110
2	1950	105; 210; 295; 380; 475; 590; 760; 985; 1280; 1375; 1450; 1560; 1670; 1790; 1880; 1950	16	570	29150	19460
3	2360	140; 255; 400; 595; 780; 875; 1000; 1150; 1340; 1630; 1810; 1920; 2010; 2140; 2200; 2360	16	495	34760	21915
4	2450	290; 350; 440; 580; 990; 1400; 1700; 1820; 1915; 2030; 2170; 2260; 2385; 2410; 2450	15	396	35305	23240
5	2720	200; 340; 460; 570; 840; 1110; 1320; 1750; 1870; 1910; 2000; 2180; 2245; 2300; 2450; 2670; 2720	17	438	39600	26040

Требуется определить показатели безотказности:

1. Нарботка на отказ.
2. Параметр потока отказов.
3. Среднее число отказов за период плановой наработки $t_{пл}$
4. Интенсивность отказов по интервалам наработки.

Задача 7

Предоставлена информация по эксплуатационным отказам тракторов ДТ-75 .

трактора	Наработка до предельного состояния, мото-ч	Наработка между отказами, мото-ч	Количество отказов с учетом предельного состояния	Суммарное время устранения отказов, ч	Суммарная стоимость устранения отказов, руб	Суммарная стоимость проведения ТО, руб
1	2940	170;295;415;510; 665;740;820;960; 1090;1180;1270; 1350;1420;1600; 1640;1750;1830; 1900;1990;2120; 2340;2410;2550; 2740;2860;2940;	26	617	48930	24520
2	3060	150;250;390;530; 640;720;800;910; 1215;1320;1570; 1710;1990;2420; 2560;2660;2740; 2940;3000;3060;	20	453	37452	29860
3	3280	200;320;430;580; 720;960;1290;1615 ;1880;2200;2410; 2500;2500;2680; 2750;2820;2930; 3040;3100;3150; 3200;3260;3240; 3280;	22	494	40520	30410
4	3370	80;275;390;500; 630;750;890;1000; 1220;1380;1590; 1780;1910;2320; 2440;2590;2740; 2850;3020;3130; 3200;3260;3310; 3370;	24	545	43293	32630
5	3600	210;340;450;560; 740;1100;1570; 1780;1970;2390; 2560;2800;3060; 3150;3230;3280; 3300;3370;3450; 3520;3570;3600	22	440	46870	34280

Требуется определить показатели безотказности:

1. Нарботку на отказ.
2. Параметр потока отказов.
3. Среднее число отказов за период плановой наработки $t_{пл}$
4. Интенсивность отказов по интервалам наработки.

Задача 8

Информация по эксплуатационным отказам автомобилей ЗИЛ-130

автомобили	Нарботка до предельного состояния, тыс. км.	Нарботка между отказами, тыс. км.	Количество отказов с учетом предельного состояния	Суммарное время устранения отказов, ч	Суммарная стоимость устранения отказов, руб	Суммарная стоимость проведения ТО, руб
1	139	27; 35; 48; 57; 69; 76; 93; 110; 121; 130; 136; 139	12	116,5	10136	22730
2	156	36; 49; 57; 69; 76; 88; 97; 112; 126; 135; 144; 151; 156	13	128,9	11842	20560
3	163	28; 46; 64; 77; 79; 95; 108; 115; 126; 132; 147; 151; 160; 163	14	147,4	13214	20975
4	174	34; 44; 52; 60; 72; 79; 90; 118; 127; 149; 174	11	93,7	13214	22730
5	182	26; 33; 47; 58; 63; 77; 85; 99; 121; 128; 141; 152; 166; 176; 182	15	174,8	12960	23140
6	198	41; 53; 69; 78; 95; 105; 128; 137; 148; 160; 176; 189; 198	13	121,2	10972	24780
7	205	30; 47; 59; 76; 88; 106; 115; 126; 137; 148; 159; 171; 181; 189; 201; 205	16	115,3	14344	25615
8	212	29; 34; 46; 59; 69; 77; 82; 95; 116; 129; 144; 159; 176; 182; 193; 204; 212.	17	153,5	15348	26240
9	215	37; 47; 68; 79; 91; 102; 113; 127; 140; 152; 164; 177; 193; 206; 215	15	164,7	13380	27870
10	224	25; 36; 48; 54; 69; 77; 91; 109; 124; 135; 151; 163; 174;	18	194,4	16138	29140

		180; 195; 209; 217; 224				
--	--	----------------------------	--	--	--	--

Требуется определить показатели долговечности:

1. Межремонтный ремонтный ресурс трактора.
2. Среднее квадратическое отклонение межремонтного ресурса.
3. Коэффициент вариации межремонтных ресурсов тракторов.
4. Выбрать теоретический закон распределения и определяются его параметры.
5. Доверительные границы рассеивания межремонтного ресурса тракторов при доверительной вероятности $\alpha = 0,9$.
6. Определить абсолютную и относительную ошибку среднего значения межремонтного ресурса тракторов.
7. Определить количество наблюдаемых машин и их элементов.

Задача 9

Информация по эксплуатационным отказам автомобилей ЗИЛ-130

автомобиля	Наработка до предельного состояния, тыс. км.	Наработка между отказами, тыс. км.	Количество отказов с учетом предельного состояния	Суммарное время устранения отказов, ч	Суммарная стоимость устранения отказов, руб	Суммарная стоимость проведения ТО, руб
1	139	27; 35; 48; 57; 69; 76; 93; 110; 121; 130; 136; 139	12	116,5	10136	22730
2	156	36; 49; 57; 69; 76; 88; 97; 112; 126; 135; 144; 151; 156	13	128,9	11842	20560
3	163	28; 46; 64; 77; 79; 95; 108; 115; 126; 132; 147; 151; 160; 163	14	147,4	13214	20975
4	174	34; 44; 52; 60; 72; 79; 90; 118; 127; 149; 174	11	93,7	13214	22730
5	182	26; 33; 47; 58; 63; 77; 85; 99; 121; 128; 141; 152; 166; 176; 182	15	174,8	12960	23140
6	198	41; 53; 69; 78; 95; 105; 128; 137; 148; 160; 176; 189; 198	13	121,2	10972	24780
7	205	30; 47; 59; 76; 88; 106; 115; 126; 137; 148; 159; 171; 181; 189; 201; 205	16	115,3	14344	25615
8	212	29; 34; 46; 59; 69;	17	153,5	15348	26240

		77; 82; 95; 116; 129; 144; 159; 176; 182; 193; 204; 212.				
9	215	37; 47; 68; 79; 91; 102; 113; 127; 140; 152; 164; 177; 193; 206; 215	15	164,7	13380	27870
10	224	25; 36; 48; 54; 69; 77; 91; 109; 124; 135; 151; 163; 174; 180; 195; 209; 217; 224	18	194,4	16138	29140

Требуется определить показатели ремонтпригодности:

1. Среднее время (трудоемкость) устранения одного отказа.
2. Стоимость устранения одного отказа.
3. Удельную трудоемкость текущего ремонта трактора.
4. Удельную стоимость текущего ремонта трактора.
5. Суммарные удельные затраты на техническое обслуживание и текущего ремонта трактора.
6. Коэффициент готовности тракторов.
7. Коэффициент технического использования трактора.

Таблица 11 -Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5

Критерии оценки:

10 баллов («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 90-100% вопросов, подтверждающих способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства; владение методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли

7 балла («хорошо») - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

5 балла («удовлетворительно») - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малозначительные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений.

Ниже 5 баллов оценка студенту не выставляется.

Раздел 4 Определения показателей надёжности статистической обработкой опытной информации

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Вопросы для коллоквиума

Задача 1

Имеется информация испытания ресурса новых двигателей ЗМЗ-53. Было испытано по 135 двигателей. Результаты испытаний представлены данными в порядке возрастания ресурса двигателей.

Ресурсы новых двигателей ЗМЗ-53, тыс. км пробега автомобиля

41,8	64,4	72,8	77,8	82,0	85,8	90,8	98,7
48,1	65,2	72,9	77,8	82,7	86,1	90,9	99,8
52,0	65,7	73,1	78,5	82,8	86,2	91,0	99,8
54,5	66,0	73,5	78,7	82,9	86,7	91,7	100,1
54,9	67,8	73,8	78,9	82,9	86,8	91,7	100,3
55,2	67,9	74,0	79,0	83,0	87,0	92,5	100,6
56,0	68,1	74,4	79,7	83,3	87,5	92,6	100,8
58,4	69,7	74,6	79,7	83,3	87,7	93,0	102,0
59,7	70,1	74,8	80,1	83,7	88,0	93,6	102,7
60,1	70,3	74,9	80,3	83,8	88,5	94,4	103,0
61,0	70,5	75,3	80,6	84,3	88,7	95,2	105,4
61,8	71,0	75,5	80,6	84,5	88,9	95,8	107,8
62,3	71,5	75,7	80,9	84,6	88,9	96,0	108,0
63,7	71,9	76,0	81,0	84,8	89,0	96,6	110,2
63,8	72,0	76,7	81,4	85,0	89,4	96,9	114,0

64,0	72,6	76,8	81,5	85,3	89,7	97,8	116,1
64,3	72,7	77,1	81,8	85,6	90,6	98,0	

Требуется определить:

1. Определить коэффициент вариации V .
2. Выбрать теоретический закон распределения ТЗР и определить его параметры.
3. Построить графики дифференциальной $f(t)$ и интегральной $F(t)$ функции ТЗР, наложить их на опытные графики.
4. Проверить совпадение выбранного теоретического закона распределения с опытными данными.
5. Определить доверительные границы рассеивания одиночных и средних значений ресурса двигателей ЗМЗ-53 и наибольшую возможную ошибку.

Задача 2

Имеется информация испытания ресурса ЗМЗ-53 после капитального ремонта. Было испытано по 135 двигателей. Результаты испытаний представлены данными в порядке возрастания ресурса двигателей.

Ресурсы новых двигателей ЗМЗ-53 после капитального ремонта, тыс. км пробега автомобиля

12,9	30,3	35,0	39,6	44,8	50,4	56,4	64,7
20,4	30,6	35,4	39,8	45,0	50,6	56,5	65,0
21,0	30,7	35,6	39,8	45,6	50,8	57,4	65,6
22,3	31,0	35,8	40,1	45,9	51,0	57,7	66,1
22,5	31,2	35,9	40,8	46,1	51,5	57,9	67,7
23,4	31,7	36,0	40,8	46,3	51,7	58,3	68,0
23,8	32,1	36,5	41,0	46,5	52,1	58,5	68,5
24,0	32,5	36,8	41,7	46,8	52,6	58,8	69,3
24,9	32,8	36,9	41,9	46,9	53,7	59,0	71,1
25,1	32,9	37,0	42,2	47,0	53,8	59,8	72,8
25,5	33,0	37,1	42,5	47,3	53,9	60,2	74,4
26,2	33,4	37,4	42,8	47,7	54,0	60,7	75,7
26,7	33,8	37,7	43,0	48,2	54,3	60,9	77,3
27,5	33,9	38,3	43,4	48,4	54,8	61,0	79,6
28,0	34,1	38,5	43,7	48,7	55,1	61,8	82,7
29,6	34,3	38,7	44,2	49,1	55,7	62,5	87,0
29,9	34,8	39,0	44,4	49,8	56,0	63,4	

Требуется определить:

1. Определить коэффициент вариации V .
2. Выбрать теоретический закон распределения ТЗР и определить его параметры.
3. Построить графики дифференциальной $f(t)$ и интегральной $F(t)$ функции ТЗР, наложить их на опытные графики.
4. Проверить совпадение выбранного теоретического закона распределения с опытными данными.
5. Определить доверительные границы рассеивания одиночных и средних значений ресурса двигателей ЗМЗ-53 и наибольшую возможную ошибку.

Задача 3

На испытание поставлено $N_0 = 400$ изделий. За время $t = 3000$ час отказало $n(t) = 200$ изделий, за интервал времени $\Delta t = 100$ час отказало $n(\Delta t) = 100$ изделий.

Требуется определить:

Вероятность безотказной работы за время t и $t + \Delta t$, частоту отказов, и интенсивность отказов на интервале Δt .

Задача 4

В течении некоторого периода времени производилось наблюдение за работой объекта. За весь период наблюдения было зарегистрировано 15 отказов. До начала наблюдения объект проработал 258 часов, к концу наблюдения наработка составила 1233 часа.

Требуется определить:

Определить среднюю наработку на отказ t_{cp} .

Задача 5

При плановом годовом пробеге 30 тыс. км, если средний ресурс покрышки составляет 45 тыс. км и среднее квадратическое отклонение 15,5 тыс. км.

Требуется определить:

Количество комплектов покрышек для автомобилей ГАЗ-53.

Задача 6

В результате опыта получен следующий вариационный ряд времени исправной работы изделий в часах:

2	3	3	5	6
7	8	8	9	9
13	15	16	17	18
20	21	25	28	29
32	35	36	38	39
53	59	60	69	77
86	98	115	100	119

Требуется определить:

1. Построить статистический ряд информации и определить величину смещения t см.
2. Определить среднее значение ресурса двигателей t и среднее квадратическое отклонение σ .
3. Проверить информацию на выпадающие точки.
4. Построить опытные графики ресурса двигателей: гистограмму, полигон распределения и график накопленных опытных вероятностей.
5. Закон распределения времени безотказной работы.

Задача 7

Имеется информация ремонтного предприятия по дефектации первичных валов коробки перемены передач трактора МТЗ-80. Замерена толщина шлицев у 50-ти валов, в результате чего получены следующие размеры.

*Толщина шлицев вала коробки перемены передач МТЗ-80
при капитальном ремонте, мм*

вала и размер	вала и размер	вала и размер	вала и размер	вала и размер
1. 6,38	11. 6,40	21. 6,25	31. 6,28	41. 6,08
2. 6,10	12. 6,52	22. 6,46	32. 6,91	42. 6,22
3. 6,84	13. 6,55	23. 6,47	33. 6,59	43. 6,24
4. 6,63	14. 6,61	24. 6,49	34. 6,61	44. 6,25
5. 6,44	15. 6,38	25. 6,13	35. 6,15	45. 6,49
6. 6,35	16. 6,39	26. 6,18	36. 6,20	46. 6,33
7. 6,22	17. 6,31	27. 6,79	37. 6,34	47. 6,34
8. 6,23	18. 6,30	28. 6,80	38. 6,34	48. 6,37
9. 6,43	19. 6,29	29. 6,68	39. 6,02	49. 6,30
10. 6,42	20. 6,27	30. 6,26	40. 5,91	50. 6,32

Требуется определить:

1. Определить числовые характеристики износа шлицев: среднее значение износа \bar{I} , среднее квадратическое отклонение σ , коэффициент вариации V .
2. Выбрать теоретический закон распределения и определить его параметры.
3. Проверить совпадение выбранного теоретического закона распределения с опытными данными по критериям согласия.
4. Построить график интегральной функции теоретического закона распределения.

Задача 8

В результате опыта получен следующий вариационный ряд времени исправной работы изделий в часах:

112	213	233	155	186
457	118	238	119	119
213	215	316	217	318
120	221	125	228	235
237	153	256	369	377
386	298	119	329	480
215	567	349	420	269
315	520	495	365	265
546	468	395	298	325

Требуется определить:

1. Определить коэффициент вариации V .
2. Выбрать теоретический закон распределения ТЗР и определить его параметры.

3. Построить графики дифференциальной $f(t)$ и интегральной $F(t)$ функции ТЗР, наложить их на опытные графики.
4. Проверить совпадение выбранного теоретического закона распределения с опытными данными.

Расчёт критериев надёжности невосстанавливаемых систем

Задача 9

На испытании находилось 1000 образцов некоторой невосстанавливаемой системы и отказы фиксировались каждые 100 часов работы, результаты представлены в таблице.

Требуется определить на каждом участке времени:

1. Вероятность безотказной работы $P(t)$.
2. Вероятность отказов.
3. Интенсивность отказов $\lambda(t)$.
4. Частоту отказов $a(t)$.
5. Построить графики зависимости всех перечисленных параметров от времени.

Результаты испытаний

варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\Delta t, \text{ ч}$	$R, \text{ штук}$									
0-100	52	48	76	15	18	23	45	67	23	29
100-200	46	23	28	12	45	24	30	34	23	35
200-300	32	31	43	23	15	56	21	34	69	23
300-400	27	3	5	7	2	43	17	20	32	12
400-500	20	5	3	19	8	36	16	12	13	41
500-600	24	12	10	11	5	23	23	15	18	27
600-700	21	13	5	9	6	38	20	19	20	65
700-800	19	14	9	8	12	12	39	32	38	24
800-900	15	19	18	12	17	8	41	41	43	30
900-1000	14	15	16	17	19	4	21	65	34	32
1100-1200	17	24	17	19	25	23	20	10	27	14
1200-1300	25	22	20	28	32	37	16	4	18	16
1300-1400	10	19	29	25	76	12	15	12	16	87
1400-1500	14	26	31	21	25	17	15	19	24	56
1500-1600	15	27	40	41	12	19	26	32	13	76
1500-1600	32	50	43	38	10	25	30	24	23	35
1600-1700	25	52	52	34	13	28	24	15	34	20
1700-1800	34	58	78	67	90	32	25	16	26	10

Банк тестовых заданий

Выберите один правильный вариант ответа

На испытаниях находилось 20 объектов. В течении заданной наработки показатель надежности (например ресурс) был определен у всех 20 объектов. Такая информация называется:

+ полной

усеченной
многократно усеченной
нет правильного ответа

На ресурсных испытаниях находилось 12 тракторов. К моменту окончания испытаний ресурс был определен у 8 тракторов, а остальные 4 оставались в работоспособном состоянии. Такая информация называется:

полной
+ усеченной
многократно усеченной
нет правильного ответа

На испытаниях часть отказавших объектов после восстановления работоспособности (ремонта) опять ставились под наблюдение и по ним снова определялись показатели надежности. Испытания проводили до определенной наработки. Такая информация называется:

полной
усеченной
+ многократно усеченной
нет правильного ответа

На испытания поступило 8 тракторов, однако через некоторое время 3 трактора были сняты с испытаний (приостановлены), в связи с производственной необходимостью. По ним не были зафиксированы необходимые показатели (например - не возник отказ, не был выполнен требуемый объем работ и т.п.) Полученная таким образом выборка информации может считаться:

полной
усеченной
+ многократно усеченной
нет правильного ответа

По какой формуле рассчитывается вероятность отказа:

$Q(t) = P(T \leq t)$
+ $\bar{Q}(t) = n(t)/N_0$
 $Q(t) = 1 - P(t)$

нет правильного ответа

По какой формуле определяется интенсивность отказов:

+ $\lambda(t) = n(\Delta t)/(N_{cp} \Delta t)$
 $\lambda(t) = n(\Delta t) * (N_{cp} \Delta t)$
 $\lambda(t) = n(\Delta t)/(P_{cp} \Delta t)$
 $\lambda(t) = n(\Delta t) * (P_{cp} \Delta t)$

На каком периоде кривой интенсивности отказов дальнейшая эксплуатация объектов нецелесообразна:

период приработки
период нормальной эксплуатации
+ период интенсивного износа и старения
для всех вышеперечисленных периодов характерно

Коэффициент готовности определяется по формуле:

$$+ K_r = \frac{T_0}{T_0 + T_g}$$

$$K_r = \exp\left(-\int_0^t \lambda(t) dt\right)$$

$$K_r = \frac{N(t)}{N_0}$$

$$K_r = \exp\left(\int_0^t \lambda(t) dt\right)$$

Коэффициент оперативной готовности характеризует:

вероятность безотказной работы

+ надежность объектов, необходимость применения которых возникает в произвольный момент времени

интенсивность отказов

наработку на отказ

среднее время восстановления

Коэффициент технического использования - это

отношение числа отказавших изделий в единицу времени к числу испытываемых при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными

произведение числа отказавших изделий в единицу времени и числа испытываемых при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными (новыми или отремонтированными)

признак, по которому можно количественно оценить вероятность безотказной работы различных устройств

+ отношение математического ожидания интервалов времени пребывания объекта в состояниях простоев, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтами, за тот же период эксплуатации

Таблица 12 -Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5

Критерии оценки:

10 баллов («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 90-100% вопросов, подтверждающих способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые

расчеты, используя современные технические средства; осваивать особенности обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций.

7 балла («хорошо») - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

5 баллов («удовлетворительно») - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений.

Ниже 5 баллов оценка студенту не выставляется.

Раздел 5 Расчет показателей надежности сложных технических систем

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Вопросы для коллоквиума

1. Конструктивные методы повышения надёжности ?
2. Какие мероприятия должны проводиться для качественного ремонта машин?
3. Что такое диагностические параметры и как они подразделяются?
4. Методы испытаний технических систем на надёжность.
5. Технологические методы повышения надёжности?
6. Какие факторы влияют на показатели надёжности машин во время эксплуатации?
7. Какими свойствами должны обладать диагностические параметры?
8. Планы контрольных испытаний на надёжность.
9. Какая связь между надёжностью машин и режимами их работы?
10. Как подразделяются методы диагностирования?
11. Что даёт химико-термическая обработка деталей и какие виды обработки используются при этом?
12. Основные виды испытаний по продолжительности испытаний.
13. Как подразделяются средства диагностирования?
14. В чём заключается технология диагностирования?
15. Какие требования предъявляются при постановке машин на хранения?
16. Основные виды испытаний по некоторым определяемым характеристикам объекта.

Банк тестовых заданий

Выберите один правильный вариант ответа

Наиболее объективную оценку надежности машин дают:

лабораторные испытания
стендовые испытания
полигонные испытания
+ эксплуатационные испытания

Испытания, проводимые при изготовлении продукции с целью оценки ее технологичности.

функциональные испытания
испытания на надежность
граничные испытания
+ технологические испытания

Испытания, проводимые для определения зависимостей между предельно допустимыми значениями параметров объекта и режимов эксплуатации.

функциональные испытания
испытания на надежность
+ граничные испытания
технологические испытания

Испытания, проводимые для определения показателей надежности в заданных условиях.

функциональные испытания
+испытания на надежность
граничные испытания
технологические испытания

При эксплуатации машин в сельском хозяйстве широко используется резервирование:

+ замещением
восстановлением
последовательное
параллельное

Вероятность безотказной работы системы при последовательном соединении элементов определяется:

сложением вероятностей безотказной работы элементов
сложением вероятностей безотказной работы элементов за вычетом комбинаций совместного проявления
+ умножением вероятностей безотказной работы элементов
умножением вероятностей безотказной работы элементов за вычетом комбинаций совместного проявления

Вероятность отказа узла при параллельном соединении элементов (нагруженном резервировании) определяется:

+умножением вероятностей отказа элементов
умножением вероятностей отказа элементов за вычетом комбинаций их совместного проявления
сложением вероятностей отказа элементов
сложением вероятностей отказа элементов за вычетом комбинаций совместного проявления

Дублирование представляет собой резервирование с кратностью резерва:

+1: 1
1: 2
1: 3
2 : 1

С вашей точки зрения при последовательном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

выше, чем у лучшего элемента системы
ниже, чем у худшего элемента системы
такая же, как у лучшего элемента
+такая же, как у худшего элемента

С вашей точки зрения при параллельном соединении элементов вероятность безотказной работы системы:

+ выше, чем у лучшего элемента системы
ниже, чем у худшего элемента системы
такая же, как у лучшего элемента
такая же, как у худшего элемента

Таблица 13 -Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5

Критерии оценки:

10 баллов («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 90-100% вопросов, подтверждающих способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства; владение методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли

7 балла («хорошо») - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

5 баллов («удовлетворительно») - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малозначительные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений.

Ниже 5 баллов оценка студенту не выставляется.

Раздел 6 Методы повышения и поддержания надёжности машин

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)
- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)
- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Вопросы для коллоквиума

1. Инженерно-технологические методы.
2. Методы количественной оценки уровня качества.
3. Статистические методы контроля качества.
4. Экономические методы.
5. Социально-психологические методы.
6. Методы оценки уровня качества разнородной продукции.
7. Дифференциальный метод оценки уровня качества.
8. Метод комплексной оценки качества.
9. Метод интегральной оценки уровня качества технических изделий.
10. Смешанный метод оценки уровня качества продукции.
11. Мероприятия, обеспечивающие надёжность узлов и машин при их изготовлении, и дать им подробное разъяснение.
12. Привести меры по поддержанию надёжности машин в условиях эксплуатации, указать, кто их должен выполнять.
13. Технологические способы, обеспечивающие надёжность деталей и узлов машин, влияние технологии на их надёжность.
14. Виды контроля качества изделия продукции, применяемые на заводах-изготовителях машин.
15. Сформулировать этапы испытаний машин, привести схемы испытаний узлов и машин на стадиях производства опытных образцов и в серийном производстве.
16. Опыт ведущих зарубежных фирм в области обеспечения надёжности технических систем.
17. Применение международных стандартов ИСО серии 9000 на отечественных предприятиях.
18. Информационное обеспечение системы сертификации продукции.
19. Этапы развития научно-технического направления «Надёжность».
20. Американские подходы к проблеме качества.
21. Опыт разработки и внедрения систем качества на отечественных предприятиях.
22. Информационное обеспечение потребителя по вопросам качества.
23. Виды технического контроля.
24. Виды испытаний продукции.
25. Анализ брака и потерь от брака.

Банк тестовых заданий

Выберите один правильный вариант ответа

Петля (спираль) качества – это...

любой документ о соответствии продукта требуемому качеству
совокупность планируемых и осуществляемых операций для создания определенных требований к качеству
это программа, регламентирующая конкретные меры в области качества и распределения ресурсов
+ концептуальная модель взаимосвязанных видов деятельности, влияющих на качество на различных стадиях от определения потребностей до оценки их удовлетворения

Особенности статистического управления качеством заключаются:

работе по повышению качества с одновременным снижением издержек производства.
в качестве фирмы ("самооценка")
+ стабильности производственного процесса и снижения издержек реализации принципа работы с технической документацией

Метод оценки качества продукции, основанный на сопоставлении единичных показателей ее качества, при этом для каждого из показателей рассчитываются относительные показатели качества.

+ дифференциальный
экспертный
комплексный (Интегральный)
смешанный

Метод оценки уровня качества продукции, основанный на сопоставлении комплексных показателей качества оцениваемого и базового образцов продукции.

смешанный
+ комплексный (Интегральный)
дифференциальный
экспертный

Показатели, характеризующие степень использования в продукции стандартных и унифицированных составных частей, а также уровень ее унификации по сравнению с другими изделиями, называют...

+ показателями стандартизации и унификации
показателями экономного использования сырья, материалов, топлива и энергии
патентно-правовыми показателями
показателями технологичности

Метод оценки уровня качества продукции, основанный на совместном применении единичных и комплексных показателей качества.

экспертный
+ смешанный
комплексный (интегральный)
дифференциальный

Статистический контроль качества в первую очередь применяется:

на любом предприятии
в отдельно взятом цехе
у потребителя
+ где продукция приготавливается партиями

Статистическое регулирование технологических процессов – это

система учета и анализа дефектов

+корректирование значений параметров технологического процесса по результатам выборочного контроля контролируемых параметров для обеспечения необходимого уровня качества продукции

создание условий, при которых существенно снижается выпуск бракованной продукции

совокупность средств контроля и исполнителей, взаимодействующих с объектом контроля по правилам, установленным соответствующей документацией

Схема Исикава - это:

выявление бракованных изделий

статистический метод оценки качества менеджмента

метод выявления немногочисленных, но существенно-важных, дефектов

+диаграмма причин и результатов показателей качества

Основные функции управления

планирование, контроль

+ планирование, организация, мотивация, контроль

организация, мотивация

организация, мотивация, контроль

В качестве примера многозвенной технологии (классификация Томпсона) может являться:

+ сборочная линия массового производства

банковское дело

страхование

сетевой график

Ключевым фактором в любой модели управления являются:

+ люди

средства производства

финансы

структура управления

Целью контроля является

проверка выполнения плана

сбор статистических сведений

усиление зависимости подчиненных

+ обеспечение руководства информацией для корректировки плана

В каких случаях обращаются к качественным методам прогнозирования?

отсутствие возможности получить информацию другими методами

+ нехватка информации, получаемой количественными методами прогнозирования

сроки, отведенные на решение проблемы, очень ограничены

при отсутствии достаточных средств на проведение прогнозов

Социально-психологические методы менеджмента способствуют формированию в организации...

иерархических отношений

административного принуждения

морально-психологического климата

+ инфраструктуры

Успех организации определяется

рациональным сочетанием рынка и государственного регулирования
ориентацией на человека и его возможности
рациональной организацией производства
+ способностью организации адаптироваться к изменениям внешней среды

Методы управления представляют собой способы...

создания организаций и управления ими
+ воздействия субъекта управления на объект управления для достижения поставленных целей
применения знаний в области управления
использования ресурсов организации

Выберите несколько правильных вариантов ответа

Статистический приемочный контроль качества продукции может проводиться по следующим признакам

+ по качественному
по наличию рекламаций и потерь у потребителя
+ по альтернативному
по проценту возврата машин с испытательных стендов

Оценка работы предприятия (цеха) по повышению качества осуществляется по следующим показателям

+ по повышению гарантийных сроков службы изделий и их надежности
по качественному
по количественному
+ по удельному весу потерь от брака в фактической себестоимости реализуемой продукции

«Петля качества» – это замкнутая последовательность следующих мер (указать порядок следования мер):

планирование; - 2
проектирование; -3
производство; -5
закупки; - 4
маркетинг; - 1
хранение; -6
эксплуатация; -8
продажа и распределение; - 7
обслуживание и техническая поддержка; - 9
утилизация. -10

Метод определения значений показателей качества продукции, основанный на информации, получаемой с использованием технических измерительных средств

+ измерительный
регистрационный
расчетный
органолептический

Для второго этапа развития документированных систем качества характерно:

качество как удовлетворение требований и потребностей общества, владельцев (акционеров), потребителей и служащих

+ качество продукции, как соответствие стандартам и стабильность процессов
качество продукции, процессов, деятельности как соответствие рыночным требованиям
качество продукции, как соответствие стандартам

Совокупность управляющих органов и объектов управления, взаимодействующих с помощью материально-технических и информационных средств при управлении качеством продукции

оценка уровня качества продукции
объект управления
+система управления качеством продукции
управление качеством продукции

В системе управления качеством процессы, от которых зависит качество продукции и на которые направлен процесс управления

оценка уровня качества продукции
+ объект управления
система управления качеством продукции
управление качеством продукции

Соответствие показателей качества изделия показателям, зафиксированным в технической документации, сопровождающей изделие, т.е. тем реальным потребностям, для удовлетворения которых оно создавалось, является критерием оценки качества продукции на стадии...

+эксплуатации и потребления
обращения и реализации
исследования и проектирования
изготовления

Производственный брак – это

брак, который технически возможно и экономически целесообразно исправить в условиях предприятия

+ продукция, не соответствующая по качеству стандартам, ТУ и другой нормативно-технической документации

брак, обнаруженный потребителем в процессе эксплуатации изделия

брак, выявленный на предприятии в процессе производства до отправки продукции потребителям

Исправимым браком считается:

изделие, исправление которого технически невозможно или экономически нецелесообразно

+изделие, которые технически возможно и экономически целесообразно исправить в условиях предприятия

брак, обнаруженный потребителем в процессе эксплуатации изделия

брак, выявленный на предприятии в процессе производства до отправки продукции потребителям

Основная цель системы технического контроля

операционный контроль деталей и сборочных единиц в процессе изготовления и испытаний

контроль средств технологического оснащения

+ создание условий, при которых существенно снижается выпуск бракованной продукции
учет и анализ дефектов

Окончательным браком считаются

+ изделие, исправление которого технически невозможно или экономически нецелесообразно

брак, обнаруженный потребителем в процессе эксплуатации изделия

изделие, которые технически возможно и экономически целесообразно исправить в условиях предприятия

брак, выявленный на предприятии в процессе производства до отправки продукции потребителям

Внутренним браком считается

брак, обнаруженный потребителем в процессе эксплуатации изделия

+брак, выявленный на предприятии в процессе производства до отправки продукции потребителям

изделие, исправление которого технически невозможно или экономически нецелесообразно

изделие, которые технически возможно и экономически целесообразно исправить в условиях предприятия

Выберите несколько правильных вариантов

В зависимости от характера дефектов, допущенных при изготовлении изделия, производственный брак подразделяется на...

+ исправимый

внешний

внутренний

+неисправимый (окончательный)

По назначению контроля различают следующие виды технического контроля:

+ производственный

+ предупредительный

групповой

пооперационный

Методы контроля качества с разрушением материала (детали) – это...

+ металлографический

радиоволновый

+ химический

электромагнитный (вихревых токов)

По месту обнаружения дефектов производственный брак подразделяется на:

исправимый

+внешний

неисправимый (окончательный)

+ внутренний

По различным стадиям технологического процесса различают следующие виды технического контроля:

+промежуточный (операционный)

метрологический

+ предварительный

Визуальный

Внешним браком считается

- + брак, обнаруженный потребителем в процессе эксплуатации изделия
- брак, выявленный на предприятии в процессе производства до отправки продукции потребителям
- изделие, исправление которого технически невозможно или экономически нецелесообразно
- изделие, которые технически возможно и экономически целесообразно исправить в условиях предприятия

Функции системы технического контроля

- создание условий, при которых существенно снижается выпуск бракованной продукции
- + приемочный контроль готовых изделий
- + учет и анализ дефектов
- + входной контроль материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий

По охвату объектов контроля различают следующие виды технического контроля

- летучий или скользящий
- стационарный
- + сплошной
- + выборочный

Неразрушающий контроль качества бывает следующих видов:

- спектральный
- рентгено-структурный
- + электрический
- + магнитный

По местонахождению контроля различают следующие виды технического контроля

- инспекционный
- статистический
- + летучий или скользящий
- + стационарный

Таблица 14 -Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5

Критерии оценки:

10 баллов («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 90-100% вопросов, подтверждающих способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые

расчеты, используя современные технические средства; осваивать особенности обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций.

7 балла («хорошо») - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

5 баллов («удовлетворительно») - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений.

Ниже 5 баллов оценка студенту не выставляется.

Раздел 7 Обеспечение надежности машин на стадии проектирования и эксплуатации

Контролируемые компетенции (или их части):

Контролируемые компетенции (или их части):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

- способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний (ОПК-3)

- способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-5)

- способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) (ПК_{ос}-1)

Вопросы для коллоквиума

1. Основные принципы обеспечения надежности машин
2. Основные принципы обеспечения надежности машин при проектировании
3. Проектный расчет долговечности, безотказности и надежности машин
4. Повышение надежности элементов конструкции машин, подверженных изнашиванию
5. Обеспечение надежности при изготовлении
6. Доводка конструкции машин по параметрам надежности
7. Технологическое обеспечение надежности машин
8. Испытания машин на надежность.
9. Этапы эксплуатации машин
10. Задачи обеспечения надежности при эксплуатации машин
11. Методы исследования эксплуатации машин для обеспечения их надежности
12. Периодичность выявления и устранения неисправностей
13. Методы диагностирования машин
14. Технические средства диагностирования

Задача

Анализ точности обработки детали по кривым распределения

Порядок выполнения задания

1. В соответствии с указаниями преподавателя произвести измерения деталей выборки. Результаты измерений занести в протокол.
2. Определить разность между наибольшим и наименьшим размерами деталей в выборке (размах выборки $R = x_{\max} - x_{\min}$). Разделить R на $f = 5 \dots 8$ интервалов. Найти ширину интервала $a = R / f$.
3. Определить середины интервалов x_i . Подсчитать частоту для каждого интервала. Результаты подсчетов внести в таблицу 1.
4. Построить гистограмму и эмпирическую кривую распределения размеров.
5. Вычертить график теоретической кривой нормального распределения, совместив его с графиком эмпирической кривой.
6. Произвести проверку соответствия эмпирического распределения размеров теоретическому нормальному.
7. Определить фактическую и допустимую погрешность настройки станка.
8. Выявить, удовлетворяются ли условия обработки деталей без брака.
9. Определить вероятный процесс исправимого и неисправимого брака.
10. Предложить мероприятия по повышению точности обработки и снижению брака на данной операции.

Варианты

номер варианта	Вид поверхности	Метод обработки	Задание
1	вал	наружное точение (токарное): чистовое	Ø50k8
2			Ø32f7
3			Ø45b9
4			Ø25m7
5			Ø60a8
6	вал	круглое шлифование: чистовое (в центрах)	Ø40v8
7			Ø58g9
8			Ø32p8
9			Ø65n9
10			Ø43n8
11	отверстие	сверление	Ø56H10
12			Ø68H11
13		расточивание на токарных станках: чистовое	Ø100H8
14			Ø85H9
15			Ø65H10
16	отверстие	развертывание	Ø50M8
17			Ø70N7
18		шлифование	Ø110H6
20			Ø80H7

Банк тестовых заданий

Выберите один правильный вариант ответа

При каких видах испытаний проверяется достигнет ли параметр заданный уровень:
 эксплуатационных;
 контрольных;
 полигонных;
 стендовых;
 простых.

При контрольных испытаниях проверяется:

достигнет ли параметр предел;
достигнет ли параметр высоту;
достигнет ли параметр заданный уровень;
количество факторов;
количество деталей.

Контрольные испытания проводятся с целью определить:

достигнет ли параметр заданный уровень;
достигнет ли параметр предел;
достигнет ли параметр высоты;
количество факторов;
количество деталей.

С целью сокращения времени проводят испытания:

полигонные;
эксплуатационные;
стендовые;
простые;
сложные.

Стендовые испытания проводят с целью:

точности измерений;
скорости измерений;
увеличения вязкости;
уменьшения времени;
увеличения времени.

Увеличивая точность измеряемых параметров можно:

увеличить время испытаний;
ужесточить испытания;
упростить испытание;
не проводить испытание;
формировать испытание.

Метод последовательных испытаний проводят с:

контролем;
фиксацией их отказов;
безотказностью;
долговечностью;
ремонтпригодностью.

С фиксацией отказов используется метод:

простой;
сложный;
последовательных испытаний;
параллельных испытаний;
контрольных испытаний.

Альтернативный метод испытаний проводят для деталей:

крупногабаритных;
простых;
сложных;
малогабаритных;
ответственных.

Для испытания малогабаритных деталей применяется метод:

количественный;
качественный;
простой;
сложный;
альтернативный.

С целью повышения надежности сложных систем применяют:

испытания;
увеличение точности параметров;
резервирование;
наклеп;
увеличение количества факторов.

Эксплуатационные испытания обладают недостатком:

краткостью;
неточностью;
длительностью;
простотой;
сложностью.

Длительность является недостатком испытаний:

стендовых;
полигонных;
эксплуатационных;
контрольных;
альтернативных.

План NRT используют для сбора информации о:

долговечности;
ремонтпригодности;
сохраняемости;
безотказности;
работоспособности.

Форсирование испытаний можно проводить:

эксплуатационными испытаниями;
планированием испытаний;
повышением надежности;
ужесточением по нагружению;
снижением нагрузки.

При испытаниях сокращение простоев обеспечивает:

хорошую обкатку;
функционирование элементов;
усиление режима работы;
повышение качества;
формирование испытаний.

Для сбора информации о безотказности машин используют план:

NUN;
NUr;
NUT;
NRr;
NRT.

Для ресурсных испытаний лучше использовать план:

NUT;

NUN;
NUR;
NRr;
NRT.

План NUT проводят для испытаний:

ресурсных;
о сроках службы;
кратковременных;
форсированных;
простых.

Полную информацию получают с помощью плана:

NRT;
NUN;
NUT;
NUR;
NRr.

Несущая способность деталей оценивается:

твердостью;
пределом текучести;
упругостью;
пластичностью;
хрупкостью.

С помощью плана испытаний NUN получают информацию, которую называют:

усеченной;
полной;
многократно усеченной;
простой;
сложной.

Достигнет ли объект заданный уровень надежности определяется с помощью испытаний:

простых;
сложных;
контрольных;
форсированных;
NUN.

Хорошую сопротивляемость абразивному виду изнашивания оказывает:

механическая обработка;
наклеп;
цементация;
поверхностно-пластическая деформация (ППД)
притирка.

Наиболее ускоренные испытания это:

эксплуатационные;
полигонные;
стендовые;
контрольные;
планируемые.

Наиболее длительные испытания это:

стендовые;

полигонные;
эксплуатационные;
контрольные;
планируемые.

При плане NRЧ, буква N обозначает:

стендовые;
полигонные;
эксплуатационные;
контрольные;
планируемые.

При плане NRЧ, буква Ч обозначает:

установленная наработка;
число изделий;
номер плана;
число отказов;
установленный размер.

При плане NRT, буква T обозначает:

число изделий;
число отказов;
число предельных состояний;
номер плана;
установленная наработка.

Форсирование испытаний бывает:

ужесточением по нагружению;
планированием испытаний;
увеличением числа объектов;
увеличением числа факторов;
эксплуатационным.

Ужесточение по нагружению при испытаниях это:

формирование;
планирование;
систематизация;
контроль;
уплотнение по времени.

Форсирование испытаний бывает:

увеличением числа объектов;
уплотнением по времени;
увеличением числа факторов;
планированием испытаний;
эксплуатационным.

Формирование испытаний бывает:

увеличением числа объектов;
увеличением точности измеряемых параметров;
увеличением числа факторов;
планированием испытаний;
эксплуатационным.

Уплотнение по времени при испытаниях это:

планирование;
формирование;

контроль;
систематизация;
эксплуатация.

Увеличение точности измеряемых параметров при испытаниях это:

планирование;
контроль;
формирование;
систематизация;
эксплуатация.

Форсирование испытаний уплотнение

м по времени осуществляется за счет:
усиления режима работы;
более высоких скоростей;
сокращения простоев и холостых ходов;
более высоких нагрузок;
агрессивных сред.

Введение структурной надёжности - это способ повышения надёжности на этапе ...

- проектирования
- изготовления
- эксплуатации

Тренировка модулей, узлов и устройств - способ повышения надёжности на этапе ...

- проектирования
- изготовления
- эксплуатации

Создание тяжёлого режима работы во время решения контрольных задач - это повышение надёжности на этапе ...

- изготовления
- проектирования
- эксплуатации

Таблица 15 -Методика проведения промежуточного контроля

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	четыре
Названия оценок	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»
Пороги оценок	см. критерии оценок
Предел длительности всего контроля	45 минут
Последовательность выбора вопросов	Случайная
Предлагаемое количество вопросов	5

Критерии оценки:

10 баллов («отлично») - выставляется студенту, который правильно ответил на 90-100% вопросов, подтверждающих способность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые

расчеты, используя современные технические средства; организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования.

7 балла («хорошо») - выставляется студенту, который: по существу отвечает на поставленные вопросы, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, в ответе допускает небольшие пробелы, не искажающие его содержания.

5 баллов («удовлетворительно») - выставляется студенту, который не совсем твердо владеет материалом, при ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности, неточную аргументацию теоретических положений.

Ниже 5 баллов оценка студенту не выставляется

Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

Критерии оценки сформированности компетенций

Таблица 16 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
<p>ИД-1_{УК-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>ИД-2_{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД-3_{УК-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>ИД-4_{УК-1} Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т. д. в рассуждениях других участников деятельности</p>	<p>владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, в использовании современных методов поддержания режимов автоматизированных технологических процессов</p>	<p>по существу отвечает на поставленные вопросы, допускает неточности относительно способов решения, допускает погрешности в формулировках определений, неточности в обозначениях испытывает затруднения при анализе создавшейся ситуации</p>	<p>Знает методику анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа.</p> <p>Умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</p> <p>Владеет навыками поиска, анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач</p>

ИД-5 _{ук-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности			
ИД-1 _{опк-1} Использует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения относительно применения общеинженерных знаний при решении поставленной задачи определения режимов технологических процессов	по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при анализе последовательности решения технологической задачи	Знает способы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности Умеет использовать естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности Владеет навыками использования естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний			
ИД-1 _{опк-3} Проводит измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты	владеет навыками измерений и наблюдений, но испытывает затруднения при обработке представления экспериментальных данных и результатов	владеет материалом по теме, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при анализе экспериментальных	Знает способы проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов

испытаний в своей профессиональной сфере деятельности	испытаний	данных результатов испытаний	и испытаний в своей профессиональной сфере деятельности Умеет проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в своей профессиональной сфере деятельности Владеет навыками измерения и наблюдении, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний в своей профессиональной сфере деятельности
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности;			
ИД-1 _{ОПК-5} Принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности; ИД-2 _{ОПК-5} Выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске технических решений и подборе технологических средств относительно режимов технологических процессов	владеет материалом по теме, по существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при выборе технических средств и технологий для решения поставленной задачи	Знает методики обоснования технических решений в профессиональной деятельности; методики выбора эффективных и безопасных технических средств, и технологий при решении задач профессиональной деятельности; Умеет обосновывать технические решения в профессиональной деятельности; выбирать эффективные и безопасные

			<p>технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>Владеет навыками обоснования технических решения в профессиональной деятельности; навыками выбора эффективных и безопасных технических средств, и технологий при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>ПКос-1 Способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)</p>			
<p>ИД-1ПКос-1 Организует и координирует совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)</p>	<p>знает нормативные правовые акты и справочные материалы по постпродажному обслуживанию и сервису; основные методы выполнения наладочных работ; терминологию, применяемую в специальной и справочной литературе; методы осмотра продукции и обнаружения дефектов; организацию ремонтных работ и технического обслуживания оборудования; передовые системы ремонтов и технологии ремонтных работ, но испытывает затруднения в поиске и выборе оптимальных технологий</p>	<p>владеет материалом по теме, по существу отвечает на поставленные вопросы, способен использовать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач и оценивать их эффективность способен обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам, работать с технической документацией и сервисными инструкциями, но допускает неточности при выборе технических средств и</p>	<p>Знает нормативные правовые акты и справочные материалы по постпродажному обслуживанию и сервису; основные методы выполнения наладочных работ; терминологию, применяемую в специальной и справочной литературе; методы осмотра продукции и обнаружения дефектов; организацию ремонтных работ и технического обслуживания оборудования; передовые системы ремонтов и технологии ремонтных работ.</p> <p>Умеет использовать типовые методы и</p>

	<p>технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей, узлов и агрегатов машин</p>	<p>технологий для решения поставленной задачи</p>	<p>способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам, необходимым для решения поставленных профессиональных задач, оценивать рациональность их использования; работать с технической документацией и сервисными инструкциями, читать технологические чертежи, понимать электрические схемы, систематизировать технический материал; основы технологии постпродажного обслуживания. Владеет навыками анализа результатов деятельности подчиненного подразделения и разработки предложений по вопросам совершенствования организации ремонтных работ и технического обслуживания продукции; навыками разработки предложений по</p>
--	---	---	--

			<p>изменению конструкции изделий и технологии производства, согласования планов постановки на производство новых видов продукции с учетом требований клиентов к постпродажному обслуживанию и сервису в части своих полномочий; навыками руководства деятельностью структурного подразделения, обеспечивающего постпродажное обслуживание и сервис, организации и координации его работы, принятия решений по вопросам в соответствии с основными задачами и функциями подразделения</p>
--	--	--	--

2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЕМЫХ УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

Курсовое проектирование предусмотрено для модулей 3 и 4

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Модуль 1 (5 семестр), 2 (6 семестр)

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет*.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код и наименование компетенции

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач {2}

Модуль 1 (5 семестр), 2 (6 семестр)

Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени (кроме периодов, когда его использование по назначению не предусматривается) и начиная с этого момента будет безотказно работать в течении заданного интервала времени (наработки), представляет собой:

коэффициент готовности;

+ коэффициент оперативной готовности;

коэффициент технического использования;

коэффициент использования материала.

Задание. При работе автомобиля за межремонтный пробег фиксировались все отказы, общее количество которых составило 84. По агрегатам отказы распределились следующим образом: по двигателю — 32, по трансмиссии — 22, по ходовой части — 19, по остальным агрегатам — 11.

Определить опытные вероятности отказов этих агрегатов за межремонтный период

Решение. Вероятность появления отказа

$$Q(A) = \frac{m'}{N},$$

где m' — число опытов, в которых появилось событие A ;

N — общее число проведенных опытов.

Следовательно, опытные вероятности отказов этих агрегатов за межремонтный период соответственно составили:

$$Q_{ДВ} = \frac{32}{84} = 0,381; \quad Q_{ТР} = \frac{22}{84} = 0,262;$$
$$Q_{ХЧ} = \frac{19}{84} = 0,226; \quad Q_{ОА} = \frac{11}{84} = 0,131.$$

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности {4}

Модуль 1 (5 семестр), 2 (6 семестр)

Событие, заключающееся в нарушении исправности автомобиля из-за внешних воздействий:

неисправность

отказ

сбой

+повреждение

Задание. Начальная высота профиля протектора автомобильной шины составляет 20 мм, в момент измерения при наработке 60 тыс. км высота профиля составила 4 мм. Определить остаточный ресурс, если предельное состояние шины наступает при остаточной высоте профиля, равной 1 мм.

Решение.

Исходные данные для расчета

Начальное значение параметра	$P_{нач}=20$ мм
Значение параметра на момент измерения	$P_{изм}=4$ мм
Наработка на момент измерения	$T_{изм}=60000$ км
Предельное значение параметра	$P_{пред}=1$ мм

Определяется скорость изнашивания

$$v = \frac{P_{нач} - P_{изм}}{T_{изм}}$$

$$v = (20 - 4) / 60000 = 0,000267 \text{ мм/км}$$

Определяется полный ресурс для протектора

$$T_{полный} = \frac{P_{нач} - P_{пред}}{v}$$

$$T_{полный} = (20 - 1) / 0,000267 = 71250 \text{ км}$$

Определяется остаточный ресурс для протектора

$$T_{ост} = T_{полный} - T_{изм};$$

$$T_{ост} = 71250 - 60000 = 11250 \text{ км}$$

ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний {9}

Модуль 1 (5 семестр), 2 (6 семестр)

Отказ, проявляющийся в резком (мгновенном) изменении характеристик объекта:

износный

постепенный

частичный

+внезапный

Задание. При проведении диагностики была замерена высота щеток генератора двигателя

ГАЗ-3302. Она составила 15 мм. После пробега 30 тыс. км высота щеток составила 12 мм. Определить скорость изнашивания.

Решение.

Исходные данные для расчета

Начальное значение параметра	$R_{\text{диагн}}=15$ мм
Значение параметра на момент измерения	$R_{\text{изм}}=12$ мм
Наработка на момент измерения	$T_{\text{изм}}=30000$ км

$$v = \frac{P_{\text{диагн}} - P_{\text{изм}}}{T_{\text{изм}}}$$

$$v = (15-12)/30000 = 0,0001 \text{ мм/км}$$

Задание. Найти расчетный зазор для выбора посадки подшипника скольжения, если известно значение $S_{\text{опт}}=59,5$ мкм и заданы шероховатости деталей: отверстия $R_{zD} = 3,2$ мкм и вала $R_{zd} = 3,2$ мкм.

Решение.

$$S_{\text{расч}} = S_{\text{опт}} - 1,4 \cdot (R_{zD} + R_{zd}); \quad S_{\text{расч}} = 59,5 - 1,4 \cdot (3,2 + 3,2) = 50,5 \text{ мкм}$$

Задание. Найти количество интервалов для разбивки статистического ряда с общим числом отказов за период испытаний $N=101$

Решение.

$$p = \sqrt{N} \pm 1; \quad p = \sqrt{101} \pm 1 \approx 9 \dots 11. \text{ Назначаем } p = 10$$

ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности. {5}

Модуль 1 (5 семестр), 2 (6 семестр)

Для практических целей, при расчёте ресурсов деталей типа «отверстия» за начальный размер принимают:

номинальный

размер допустимый без ремонта

минимальный предельный размер

+максимальный предельный размер

Задание. Проверить статистический ряд ($N=101$) на наличие грубых ошибок (на выпадающие точки) на основе критерия Грабсса.

Исходные данные: $S=14,11$; $\bar{t} = 161,08$; $t_{\text{min}}=132$; $t_{\text{max}}=187$

Критические значения критерия Граббса G_T при уровне значимости 5%

N	G_T	N	G_T	N	G_T	N	G_T	N	G_T
3	1,153	32	2,773	61	3,032	90	3,171	119	3,265
4	1,463	33	2,786	62	3,037	91	3,174	120	3,267
5	1,672	34	2,799	63	3,044	92	3,179	121	3,270
6	1,822	35	2,811	64	3,049	93	3,182	122	3,274
7	1,938	36	2,823	65	3,055	94	3,186	123	3,276
8	2,032	37	2,835	66	3,061	95	3,189	124	3,279
9	2,110	38	2,846	67	3,066	96	3,193	125	3,281
10	2,176	39	2,857	68	3,071	97	3,196	126	3,284
11	2,234	40	2,866	69	3,076	98	3,201	127	3,286
12	2,285	41	2,877	70	3,082	99	3,204	128	3,289
13	2,331	42	2,887	71	3,087	100	3,207	129	3,291
14	2,371	43	2,896	72	3,092	101	3,210	130	3,294
15	2,409	44	2,905	73	3,098	102	3,214	131	3,296

Решение.

$G_1 = \frac{t_{\min} - \bar{t}}{S}$	$G1 = \frac{161,08 - 132,00}{14,11} = 2,06$	меньше стандартного	значит это не грубая ошибка
$G_2 = \frac{t_{\max} - \bar{t}}{S}$	$G2 = \frac{187,00 - 161,08}{14,11} = 1,84$	меньше стандартного	значит это не грубая ошибка
	$G_T = 2,938$	стандартное значение из табл 2 при 5% и N=101	

ПКос-1 Способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела) **{13}**

Модуль 1 (5 семестр), 2 (6 семестр)

На каком периоде кривой интенсивности отказов дальнейшая эксплуатация объектов нецелесообразна:

- период приработки;
 - период нормальной эксплуатации;
 - +период интенсивного износа и старения;
- для всех вышеперечисленных периодов характерно.

При постоянном резервировании элементы располагаются:

- последовательностью;
- прерывисто;
- +параллельно;
- перпендикулярно;
- на складе.

Задание. По расчетному значению полного ресурса $T_{сп} = 1000$ мото-ч рассчитать

границы его рассеивания.

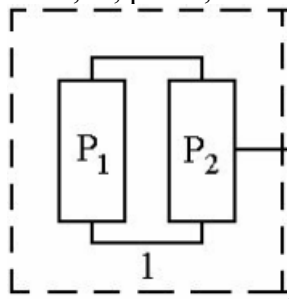
Границы рассеивания полных ресурсов сопряжений аналогичны границам рассеивания ресурсов отдельных деталей и будут определяться по формуле

$$T_{c.n}^H = 0,7T_{c.n}; \quad T_{c.n}^E = 1,35T_{c.n},$$

где $T_{c.n}^H, T_{c.n}^E$ — нижняя и верхняя границы рассеивания полного ресурса сопряжения.

$$T_{c.n}^H = 0,7 \cdot 1000 = 700 \text{ мото-ч}; \quad T_{c.n}^E = 1,35 \cdot 1000 = 1350 \text{ мото-ч};$$

Задание. Определить вероятность безотказной работы узла 1, если известны вероятности безотказной работы его агрегатов: $p_1 = 0,67; p_2 = 0,71$



Решение. Отказ узла 1. состоит из двух событий: отказ первого колеса и отказ второго колеса. Узел 1 откажет в том случае, если откажет и первое, и второе колесо — схема «И». Вероятность полной группы событий определяется по формуле :

$$Q = q_1 \cdot q_2 = (1 - p_1) \cdot (1 - p_2);$$

$$Q_1 = (1 - 0,67)(1 - 0,71) = 0,0957$$

Вероятность безотказной работы колес определим как событие противоположное:

$$P_1 = (1 - Q_1);$$

$$P_1 = 1 - 0,0957 = 0,9$$

Задание. Изделие имеет среднюю наработку на отказ $T_p = 230$ ч и среднее время восстановления $T_{п} = 12$ ч. Необходимо определить коэффициент готовности изделия

Решение. Коэффициент готовности есть вероятность того, что изделие окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается.

$$K_G = \frac{T_p}{T_p + T_{п}}; \quad K_G = \frac{230}{230 + 12} = 0,95$$

Задание. Новый двигатель при выпуске с завода имеет следующие характеристики: Средний доремонтный ресурс $t = 4100$ мото-ч; среднее квадратическое отклонение $S = 900$ мото-ч; смещение рассеивания ресурсов $t_{см} = 1370$ мото-ч

Выбрать теоретический закон распределения ресурса двигателя

Решение. О принадлежности распределения ресурса можно судить и по величине коэффициента вариации: V :

$V < 0,33$ ЗНР; $V > 0,5$ - ЗРВ; $V \rightarrow 1$ - показательный

$$V = \frac{S}{t - t_{см}}; \quad V = \frac{900}{4100 - 1370} = 0,33$$

рекомендуется выбирать ЗНР.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *экзамен*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

Примечание:

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

Таблица 19 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИД-1 _{УК-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2 _{УК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3 _{УК-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4 _{УК-1} Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, в использовании современных методов поддержания режимов технологических процессов

Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5 _{УК-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	
ИД-1 _{ОПК-1} Использует естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач в профессиональной деятельности	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения относительно применения общинженерных знаний при решении поставленной задачи определения режимов технологических процессов
ОПК-3 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности	
ИД-1 _{ОПК-3} Проводит измерения и наблюдения, обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний в своей профессиональной сфере деятельности	владеет навыками измерений и наблюдений, но испытывает затруднения при обработке и представления экспериментальных данных и результатов испытаний
ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности	
ИД-1 _{ОПК-5} Принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности; ИД-2 _{ОПК-5} Выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии при решении задач профессиональной деятельности	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске технических решений и подборе технологических средств относительно режимов технологических процессов
ПКос-1 Способен организовать и координировать совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	
ИД-1 _{ПКос-1} Организует и координирует совместную деятельность сотрудников по обеспечению постпродажного обслуживания и сервиса на уровне структурного подразделения (службы, отдела)	знает нормативные правовые акты и справочные материалы по постпродажному обслуживанию и сервису; основные методы выполнения наладочных работ; терминологию, применяемую в специальной и справочной литературе; методы осмотра продукции и обнаружения дефектов; организацию ремонтных работ и технического обслуживания оборудования; передовые системы ремонтов и технологии ремонтных работ, но испытывает затруднения в поиске и выборе оптимальных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей, узлов и агрегатов машин

