

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»

Филиал КузГТУ в г. Междуреченске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала КузГТУ
в г. Междуреченске
Т.Н. Гвоздкова
«___»_____20___г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Надежность технических систем и техногенный риск

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств

Присваиваемая
квалификация "Бакалавр"

Формы обучения
заочная

1 Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма (ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам, оформление и защита отчетов по практическим работам или тестирование	ОПК-2	Применяет знания основных положений теории надежности технических систем и техногенного риска для обеспечения безопасности человека и сохранения окружающей среды.	Знать виды рисков, возникающих при работе технических систем Уметь планировать основные мероприятия по снижению риска аварий на предприятиях Владеть методами снижения риска возникновения аварийных ситуаций	Высокий или средний
	УК-8	Применяет известные методы для оценки риска негативных событий.	Знать методы обработки информации о надежности оборудования Уметь проводить исследования показателей надежности технических систем Владеть навыками определения показателей долговечности и сохраняемости	
	УК-9	Применяет основные закономерности в работе технических систем для снижения количества отказов.	Знать элементы теории вероятности для оценки риска нежелательных событий Уметь проводить анализ развития аварийных ситуаций Владеть навыками расчета вероятности реализации отказов в сложных технических системах	
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

2. Контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

2.1.Оценочные средства при текущей аттестации

Текущий контроль по разделам дисциплины заключается в опросе обучающихся (или прохождении ими тестирования), оформлении и защите отчетов по практическим работам.Опрос или тестирование.

Опрос проводится по контрольным вопросам. Во время опроса обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

РАЗДЕЛ 1. Этапы развития надежности

1. История развития направления «надежность».
2. Основные показатели надежности, их определение.

РАЗДЕЛ 2. Физическая природа отказов

1. Виды и причины отказов сложных технических систем.
2. Влияние температуры на свойства материалов.

РАЗДЕЛ 3. Понятие риска

1. Статистические методы обработки информации о надежности оборудования.
2. Порядок проведения анализа риска.

За каждый правильный ответ обучающийся получает до 50 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

При проведении тестирования обучающимся необходимо ответить на от 10 тестовых заданий.

Например:

РАЗДЕЛ 1. Этапы развития надежности.

1. Какая временная характеристика объекта обозначает наработку объекта от начала его эксплуатации до достижения предельного состояния

Выберите один ответ:

- а) технический ресурс; б) суммарная наработка; в) срок службы;
- г) срок сохраняемости.

2. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний срок службы от начала эксплуатации объекта до его первого капитального ремонта, это

Выберите один ответ:

- а) средний межремонтный срок службы; б) средний срок службы до списания;
- в) гамма-процентный срок сохраняемости;
- г) средний срок службы до капитального ремонта.

3. Безотказность – это

Выберите один ответ:

- а) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение всего времени работы;
- б) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки;
- в) свойство объекта сохранять работоспособное состояние при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
- г) свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта.

4. Отказ – это

Выберите один ответ:

- а) состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;
- б) состояние объекта, при котором значения хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации;
- в) событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта;
- г) событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния.

5. Повреждение – это

Выберите один ответ:

- а) событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта;
- б) каждое отдельное несоответствие объекта установленным нормам или требованиям; в) событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния;
- г) состояние объекта, при котором значения хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

6. Объект – это

Выберите один ответ:

- а) техническое изделие определенного целевого назначения, рассматриваемое в периоды проектирования, производства, испытаний и эксплуатации;
- б) простейшая составная часть изделия, в задачах надежности может состоять из многих элементов; в) технический элемент любого целевого назначения;
- г) простейший составной элемент.

7. Работоспособный объект

Выберите один ответ:

- а) может выполнять все заданные функции, сохраняя значения заданных параметров; б) отвечает требованиям норм НТД;
- в) находится в исправном состоянии;
- г) может выполнять часть заданных функций.

8. Исправность – это

Выберите один ответ:

- а) состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией (НТД);
- б) состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо но нецелесообразно; в) состояние объекта, при котором он способен выполнять некоторые заданные функции;
- г) состояние объекта, при котором он может выполнять часть заданных функций.

9. Отказы случайные - это отказы

Выберите один ответ:

- а) обусловленные непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.;
- б) обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений;
- в) при которых некоторые параметры объекта изменяются в недопустимых пределах;
- г) обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений.

10. Усталостные разрушения возникают

Выберите один ответ:

- а) от повышения температуры;
- б) от повторно-переменных нагрузок ниже предела упругости; в) от понижения температуры.

РАЗДЕЛ 2. Физическая природа отказов.

1. Отказ объекта, не обусловленный отказом другого объекта, называется

Выберите один ответ:

- а) зависимый отказ; б) независимый отказ;
- в) перемежающийся отказ (сбой); г) внезапный отказ.

2. Отказ объекта, обусловленный отказом другого объекта, называется

Выберите один ответ:

- а) зависимый отказ; б) независимый отказ;
- в) перемежающийся отказ (сбой); г) постепенный.

3. Если объект непрерывно сохраняет исправное и работоспособное состояние в течение (и после) хранения и (или) транспортировки, то этот объект имеет свойство

Выберите один ответ:

- а) долговечности;
- б) сохраняемости;
- в) долговечности и сохраняемости;
- г) ремонтпригодности.

4. Какая временная характеристика объекта обозначает календарную продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или возобновления после капитального или среднего ремонта до наступления предельного состояния

Выберите один ответ:

- а) технический ресурс; б) суммарная наработка; в) срок службы;
- г) срок сохраняемости.

5. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний срок службы между смежными капитальными ремонтами объекта – это

Выберите один ответ:

- а) средний межремонтный срок службы; б) средний срок службы до списания;

в) гамма-процентный срок сохраняемости; г) гамма-процентный срок службы.

6. Из показателей долговечности и сохраняемости, средний ресурс объекта от начала эксплуатации до его списания это

Выберите один ответ:

- а) средний ремонтный ресурс; б) средний срок службы;
- в) средний межремонтный срок службы; г) средний ресурс до списания.

7. Отказ, характеризующийся медленным изменением значений параметра объекта, называется

Выберите один ответ:

- а) зависимый отказ; б) независимый отказ; в) внезапный отказ;
- г) постепенный.

8. Из показателей долговечности и сохраняемости, суммарная наработка объекта, при достижении которой эксплуатация должна быть прекращена независимо от его состояния, это

Выберите один ответ:

- а) средний ремонтный ресурс;
- б) гамма-процентный срок сохраняемости; в) назначенный ресурс;
- г) гамма-процентный ресурс.

9. При параллельном соединении элементов

Выберите один ответ:

- а) отказ хотя бы одного элемента приводит к отказу всей системы; б) система может переходить из одного состояния в другое;
- в) элемент, работоспособный в одних условиях, может, оставаясь исправным, оказаться неработоспособным в других;
- г) отказ наступает лишь при одновременном отказе всех элементов, а остальные состояния Z_1, Z_2, Z_3 представляют собой состояние работоспособности системы Z .

10. Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких заданных параметров объекта, называется

Выберите один ответ:

- а) зависимый отказ; б) независимый отказ;
- в) перемежающийся отказ (сбой); г) внезапный отказ.

РАЗДЕЛ 3. Понятие риска.

1. Метод проверочного листа – это

Выберите один ответ:

- а) представление события последовательностью вариантов развития отказа системы;
- б) изучение соответствия условий эксплуатации системы (объекта) действующим требованиям безопасности;
- в) определение той части системы, где требуется провести более подробный анализ;
- г) представление события последовательностью комбинаций нарушений и неисправностей.

2. Суть метода дерева отказа заключается в следующем

Выберите один ответ:

- а) обнаружение отклонений на основе сопоставления переменных или их статистических характеристик с допустимыми пределами;
- б) вероятность каждого сценария развития аварийной ситуации рассчитывается путем умножения вероятности первичного события на вероятность конечного события;
- в) все возможные состояния системы необходимо выразить через состояния элементов;
- г) последовательная постановка вопроса, по каким причинам может произойти отказ системы или элемента. Анализ осуществляется «сверху вниз».

3. Анализ системы с помощью дерева событий – это

Выберите один ответ:

- а) определение той части системы, где требуется провести более подробный анализ;
- б) изучение соответствия условий эксплуатации системы (объекта) действующим требованиям безопасности;
- в) представление события последовательностью комбинаций нарушений и неисправностей; г) представление события последовательностью вариантов развития отказа системы.

4. Государственный пожарный надзор – это

Выберите один ответ:

- а) подведомственная организация Ростехнадзора;
- б) федеральное агентство по атомной энергии (Росатом);
- в) деятельность по проверке соблюдения организациями и гражданами требований пожарной безопасности и принятие мер по результатам проверки;
- г) подведомственная организация МЧС.

5. Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний является видом социального страхования и предусматривает

Выберите один ответ:

- а) обеспечение застрахованных средствами индивидуальной защиты и экономической заинтересованности субъектов страхования в снижении профессионального риска;
- б) обеспечение социальной защиты застрахованных и экономической заинтересованности субъектов страхования в снижении профессионального риска;
- в) обеспечение экономической заинтересованности субъектов страхования;
- г) обеспечение застрахованных средствами индивидуальной защиты и проведения для субъектов страхования инструктажей по технике безопасности.

6. Экспертизе промышленной безопасности НЕ подлежат

Выберите один ответ:

- а) результаты аттестации рабочих мест по условиям труда на опасных производственных объектах; б) технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте;
- в) проектная документация на строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта;
- г) здания и сооружения опасного производственного объекта.

7. Вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти застрахованного, связанная с исполнением им обязанностей по трудовому договору (контракту) и в иных установленных Федеральным законом случаях называется

Выберите один ответ:

- а) класс профессионального риска; б) профессиональный риск
- в) профессиональное заболевание;
- г) уровень производственного травматизма.

8. Вынужденный риск – это

Выберите один ответ:

- а) нежелание людей соблюдать требования безопасности, использовать средства индивидуальной защиты и т.п.;
- б) мера возможности наступления негативных последствий для здоровья одного человека; в) личное решение индивидуума на участие в конкретном опасном предприятии;
- г) необходимость выполнять профессиональные обязанности в определенных опасных условиях, проживать вблизи потенциально опасных объектов и т.д.

9. Федеральным органом исполнительной власти, специально уполномоченным в области промышленной безопасности, является

Выберите один ответ:

- а) Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор); б) МЧС;
- в) Государственный пожарный надзор;
- г) Федеральное агентство по атомной энергии (Росатом).

10. Добровольный риск – это

Выберите один ответ:

- а) личное решение индивидуума на участие в конкретном опасном предприятии;
- б) мера возможности наступления негативных последствий для здоровья одного человека в) приемлемый риск;
- г) нежелание людей соблюдать требования безопасности, использовать средства индивидуальной защиты и т.п.

За каждый правильно данный ответ на тестовое задание обучающийся получает 10 баллов

Оформление и защита отчета по практической работе

По каждой работе студенты самостоятельно оформляют отчет на бумажном носителе в рукописном виде. Отчет должен содержать:

1. Тему работы.
2. Цель работы.
3. Краткие ответы на контрольные вопросы к практической работе.
4. Расчеты по заданию преподавателя согласно методическим указаниям.
5. Вывод.

Оценочными средствами при текущем контроле при оформлении и защите отчета по практической работе являются выполненный отчет согласно предъявляемым требованиям, а также устный или письменный ответ обучающегося на два контрольных вопроса или прохождение им тестирования по практической работе, включающего 10 вопросов, в системе Moodle (на усмотрение преподавателя). Перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по практическим работам приведен в методических указаниях. Кроме того, обучающиеся должны владеть материалом, представленным в отчетах по практическим работам, и способны обосновать все принятые решения. За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 50 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа. Критерии оценивания (при тестировании по практической работе в системе Moodle):

- 65...100 баллов – отчет по практической работе содержит все требуемые элементы без замечаний, при этом обучающийся правильно ответил не менее чем на шесть тестовых заданий;
- 0...64 – в прочих случаях

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по практическим занятиям;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса;
- результаты тестирования.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом, тестировании. Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Примерный перечень теоретических вопросов к зачету:

1. Цели теории надежности, ее развитие.
2. Причины отказов и их классификация.
3. Понятия: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.
4. Статистические методы обработки информации о надежности оборудования.
5. Общие принципы обеспечения надежности технических систем.
6. Виды коррозии металлов.
7. Понятия: исправность, работоспособность, повреждение, отказ.
8. Опытное определение надежности.
9. Количественные показатели надежности: наработка, технический ресурс, срок службы.
10. Создание надежных систем.
11. Понятия объект, элемент, система, виды систем.
12. Общие принципы обеспечения надежности сложных технических систем.
13. Физическая природа отказов.
14. Особенности газовой, жидкостной и подземной коррозии.
15. Анализ опасностей с помощью дерева отказов.
16. Интенсивность и тяжесть негативных проявлений, коэффициент готовности. 17. Неисправность, неработоспособность объекта, предельное состояние.
18. Виды отказов технических систем.
19. Причина отказов технических систем в горном производстве. 20. Анализ аварий на шахтах с помощью дерева событий.
21. Износ, усталостные разрушения элементов технических систем.
22. Риск, виды рисков.
23. Виды сплошной и местной коррозии.
24. Виды обратимых и необратимых процессов в технических системах.
25. Критерии состояния.
26. Показатели надежности.
27. Показатели долговечности и сохраняемости.
28. Усталостные разрушения.
29. Виды разрушения элементов технических систем.
30. Износ элементов технических систем.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65–84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50–64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
	неуд	удовл	хорошо	отлично
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено	

Примеры тестовых заданий итогового тестирования:

Отказ объекта, не обусловленный отказом другого объекта, называется

Выберите один ответ:

- а) зависимый отказ; б) независимый отказ;
- в) перемежающийся отказ (сбой); г) внезапный отказ.

Отказ объекта, обусловленный отказом другого объекта, называется

Выберите один ответ:

- а) зависимый отказ; б) независимый отказ;
- в) перемежающийся отказ (сбой); г) постепенный.

Если объект непрерывно сохраняет исправное и работоспособное состояние в течение (и после) хранения и (или) транспортировки, то этот объект имеет свойство

Выберите один ответ:

- а) долговечности;
- б) сохраняемости;
- в) долговечности и сохраняемости; г) ремонтпригодности.

Какая временная характеристика объекта обозначает календарную продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или возобновления после капитального или среднего ремонта до наступления предельного состояния

Выберите один ответ:

- а) технический ресурс; б) суммарная наработка; в) срок службы;
- г) срок сохраняемости.

Из показателей долговечности и сохраняемости, средний срок службы между смежными капитальными ремонтами объекта – это

Выберите один ответ:

- а) средний межремонтный срок службы; б) средний срок службы до списания;
- в) гамма-процентный срок сохраняемости; г) гамма-процентный срок службы.

Из показателей долговечности и сохраняемости, средний ресурс объекта от начала эксплуатации до его списания это

Выберите один ответ:

- а) средний ремонтный ресурс; б) средний срок службы;
- в) средний межремонтный срок службы; г) средний ресурс до списания.

Отказ, характеризующийся медленным изменением значений параметра объекта, называется

Выберите один ответ:

- а) зависимый отказ; б) независимый отказ; в) внезапный отказ;
- г) постепенный.

Из показателей долговечности и сохраняемости, суммарная наработка объекта, при достижении которой эксплуатация должна быть прекращена независимо от его состояния, это

Выберите один ответ:

- а) средний ремонтный ресурс;
- б) гамма-процентный срок сохраняемости; в) назначенный ресурс;
- г) гамма-процентный ресурс.

При параллельном соединении элементов

Выберите один ответ:

- а) отказ хотя бы одного элемента приводит к отказу всей системы; б) система может переходить из одного состояния в другое;
- в) элемент, работоспособный в одних условиях, может, оставаясь исправным, оказаться неработоспособным в других;

г) отказ наступает лишь при одновременном отказе всех элементов , а остальные состояния Z1, Z2,Z3 представляют собой состояние работоспособности системы Z.

Отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких заданных параметров объекта, называется

Выберите один ответ:

- а) зависимый отказ; б) независимый отказ;
- в) перемежающийся отказ (сбой);г) внезапный отказ.

Итоговое тестирование включает в себя 25 тестовых заданий. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 4 балла. Максимальное количество баллов 100.

Количество баллов	0-64	65-74	75-84	85-100
	неуд	удовл	хорошо	отлично
Шкала оценивания	Не зачтено		Зачтено	

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета обучающийся представляет отчеты по практическим работам, педагогический работник анализирует содержание отчетов, задает обучающемуся вопросы по материалу, представленному в отчетах, и просит обосновать принятые решения. Если обучающийся владеет материалом, представленным в отчетах, и может обосновать все принятые решения, то педагогический работник задает ему теоретические вопросы, на которые обучающийся сразу же должен дать ответы в устной форме. Педагогический работник при оценке ответов имеет право задать обучающемуся вопросы, необходимые для пояснения данных ответов, а также дополнительные вопросы по содержанию дисциплины. Если отчеты по всем практическим работам приняты педагогическим работником в течение семестра, то отчеты по практическим работам обучающийся может не представлять, при этом считается, он владеет материалом, представленном в отчетах, и может обосновать все принятые решения. При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения промежуточной аттестации. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов. Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ. Результаты текущего контроля успеваемости доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости, и могут быть учтены педагогическим работником при промежуточной аттестации.

Результаты промежуточной аттестации доводятся до сведения обучающихся в день проведения промежуточной аттестации. При подготовке ответов на вопросы при проведении текущего контроля успеваемости и при прохождении промежуточной аттестации обучающимся запрещается использование любых электронных средств связи, печатных и (или) рукописных источников информации. В случае обнаружения педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанных источников информации – оценка результатов текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации соответствует 0 баллов. При прохождении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, допускается присутствие в помещении лиц, оказывающим таким обучающимся соответствующую помощь, а для подготовки ими ответов отводится дополнительное время с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

20.03.01 Техносферная безопасность Безопасность технологических процессов и производств

Дисциплина Надежность технических систем и техногенный риск

Компетенция УК-8 - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

1. К основной задаче надежности относят:

- а) статистическая оценка и анализ надежности;
 - б) прогнозирование надежности;
 - в) синтез надежности на этапе проектирования;
 - г) оптимизация показателей надежности.
2. Сохраняемость объекта – это:
- а) свойство объекта при его хранении;
 - б) свойство объекта сохранять показатели безотказности, долговечности и ремонтнопригодности в течении и после хранения и транспортировки;
 - в) свойство объекта сохранять показатели долговечности и ремонтнопригодности во время транспортировки;
 - г) свойство объекта сохранять показатели долговечности и ремонтнопригодности во время и после транспортировки.
3. Как называется средний ресурс между смежными капитальными ремонтами объекта (из показателей долговечности и сохраняемости):
- а) средний ресурс до списания;
 - б) средний срок службы;
 - в) средний срок сохраняемости;
 - г) средний ремонтный ресурс.
4. Как называется математическое ожидание срока службы (из показателей долговечности и сохраняемости):
- а) средний ремонтный ресурс;
 - б) средний срок службы;
 - в) средний межремонтный срок службы;
 - г) средний ресурс до списания.
5. В основным свойствам надёжности относят:
- а) ремонтнопригодность;
 - б) долговечность;
 - в) эргономичность;
 - г) применяемость.
6. Виды ремонта оборудования по назначению:
- а) восстановительный;
 - б) текущий;
 - в) капитальный;
 - г) реконструкция.
7. Для расчёта долговечности используют следующие показатели:
- а) средний ресурс;
 - б) интенсивность восстановления;
 - в) средний срок службы;
 - г) степень унификации.
8. К основным мероприятиям по снижению риска аварий на предприятиях относят:
- а) своевременная профилактика и обслуживание оборудования;
 - б) соблюдение правил безопасности;
 - в) отключение системы контроля пожарной безопасности;
 - г) неприменение средств индивидуальной защиты.
9. Установите соответствие между показателем надёжности и его определением:
- а) свойство объекта сохранять работоспособность непрерывно в течение некоторого времени или некоторой наработки -> безотказность;
 - б) свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при

установленной системе технического обслуживания и ремонта ->долговечность;

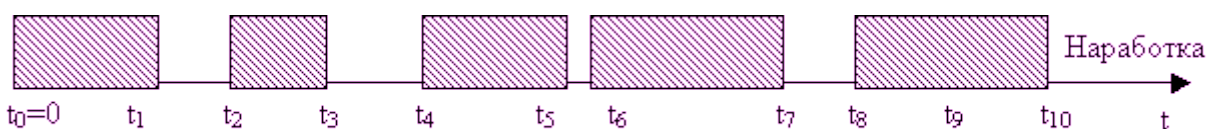
в) свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонта -> ремонтпригодность.

10. К какой группе показателей надежности относят следующие показатели:

- а) средний срок службы -> долговечности;
- б) средний ресурс -> долговечности;
- в) среднее время восстановления -> ремонтпригодности;
- г) средняя трудоёмкость восстановления -> ремонтпригодности.

11. Потеря способности изделия выполнить требуемую функцию. **Отказ.**

12. На рисунке представлена графическая интерпретация показателей надежности. В какой момент времени происходит момент прекращения эксплуатации? **t_9**

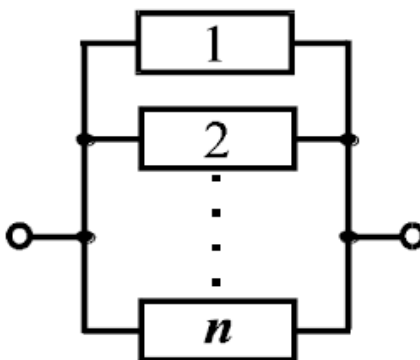


13. Определить коэффициент готовности системы, если известно, что среднее время восстановления одного отказа равно $T_B = 5$ ч, а среднее значение наработки на отказ составляет $T_O = 500$ ч. (округлить до сотых). **0,99**

14. Расположите по порядку этапы жизненного цикла изделия:

- а) этап создания -> 2;
- б) этап применения ->3;
- в) этап инициализации ->1;
- г) конечный этап -> 4.

15. На рисунке изображена логическая схема резервированного элемента с _____ **постоянным** включением резерва.



16. Было проведено испытание изделия на надежность в форсированном режиме и выполнен перерасчет полученных результатов с помощью известных данных по эксплуатации аналогичных изделий. Какой принцип надежности будет использован при оценке надёжности в данном случае. **Сравнения.**

Компетенция УК-9 - Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

1. Что такое отказ:

- а) событие, заключающееся в нарушении работоспособности;**
- б) переход объекта с одного уровня работоспособности на другой;
- в) переход объекта в неработоспособное состояние;
- д) событие, характеризующее нарушение исправного состояния объекта.

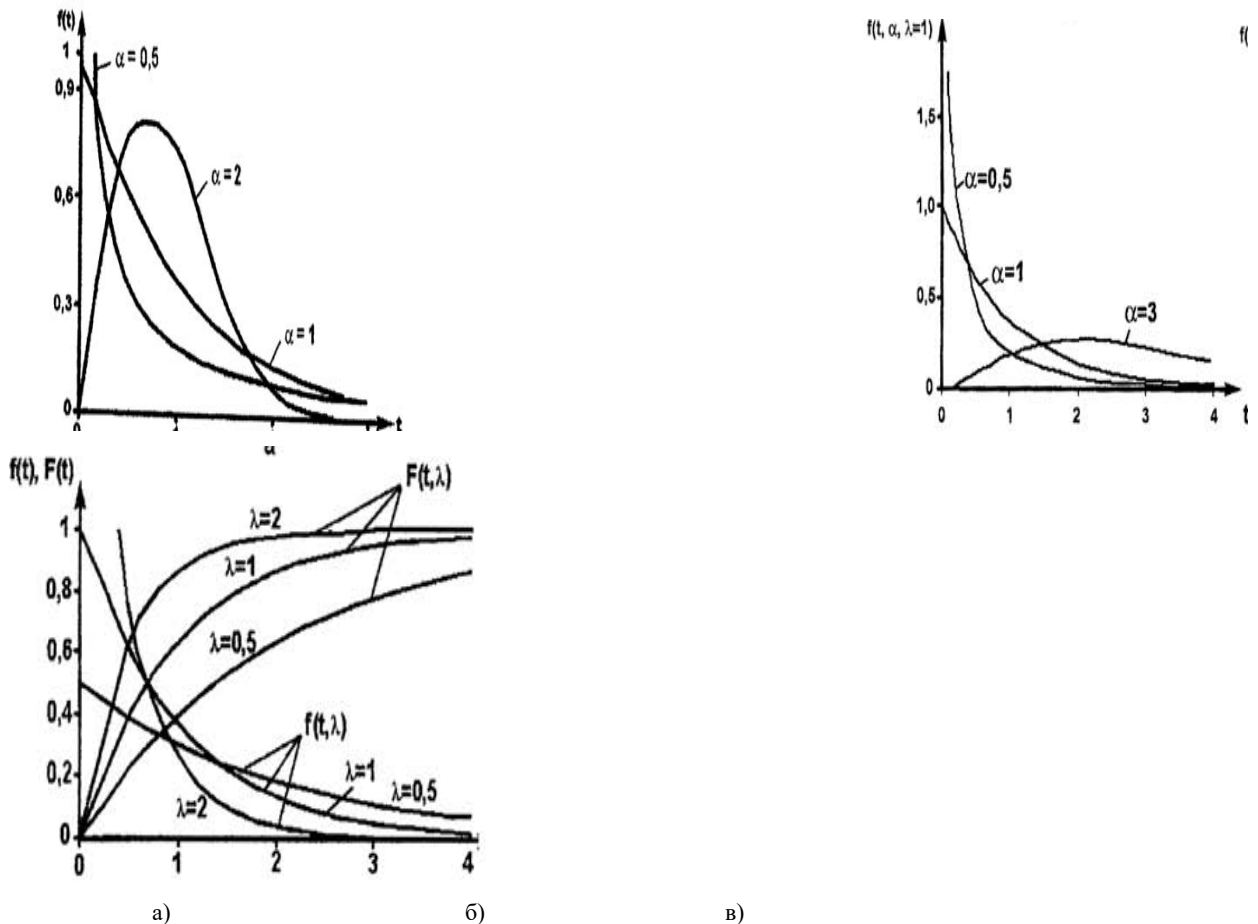
2. Для какого периода кривой интенсивности отказов характерно наименьшее число отказов:
- а) период приработки;
 - б) период наработки;
 - в) период нормальной эксплуатации;**
 - г) период интенсивного износа и старения.
3. В результате отказа элемента системы при последовательном соединении элементов:
- а) этот элемент заменяется аналогичным ему;
 - б) наступает отказ всей системы;**
 - в) этот элемент исключается из системы, и система продолжает функционировать;
 - г) система продолжает работать, но среднее время безотказной работы уменьшается в 1,5 раза.
4. Частота отказа – это:
- а) производная от функции ненадежности;
 - б) дифференциальная функция распределения;
 - в) число, показывающее, как часто объект отказывает;
 - г) отношение числа отказавших элементов в единицу времени к первоначальному числу работающих.**
5. Какие бывают отказы по характеру проявления:
- а) постепенные;**
 - б) производственные;
 - в) независимые;
 - г) внезапные.**
6. По характеру устранения с течением времени отказы бывают:
- а) зависимые;
 - б) внезапные;
 - в) устойчивые;**
 - г) самоустраниющиеся.**
7. Какие методы оценки вероятности наступления неблагоприятных событий являются наиболее известными:
- а) метод построения деревьев событий;**
 - б) метод построения дерева целей;
 - в) метод «События — последствия»;**
 - г) метод Дельфи.
8. Основными причинами возникновения отказов являются:
- а) конструктивные дефекты;**
 - б) нарушение техники безопасности;
 - в) внешние дефекты;
 - г) постепенное старение (износ).**
9. Установите соответствие между шкалой вероятности риска и его видом:
- а) $0\% < 10\%$ -> крайне слабая вероятность риска;
 - б) $10\% < 40\%$ -> риск маловероятен;
 - в) $40\% < 60\%$ -> риск вероятен;
 - г) $60\% < 90\%$ -> риск весьма вероятен;
 - д) $90\% < \dots < 100\%$ -> высокая вероятность риска.
10. В какой последовательности выполняется оценка внешнего состояния объекта (системы, элементов системы) без разборки:
- а) общий осмотр объекта анализа ->1;
 - б) анализ обстоятельств отказа и внешних признаков, которыми он сопровождался-> 2;
 - в) выявление первоначально разрушившегося элемента (детали, узла) ->3;

д) изучение условий эксплуатации отказавшего объекта (системы) ->4;

е) установление предположительных причин отказа->5.

11. Отказ, не обнаруженный визуально или методами контроля, но выявленный при проведении технического обслуживания. **Скрытый.**

12. На каком рисунке представлена модель постепенных отказов? **б**



13. При испытаниях на надежность группы невосстанавливаемых изделий время испытаний разбито на четыре периода. Установлено, что вероятность отказа в период T_1 составила 0,15, в период $T_2 = 0,45$, в период $T_3 = 0,30$, в период $T_4 = 0,1$. Найти вероятность того, что наугад взятое изделие из группы отказало либо в первый, либо в третий периоды времени. **0,45.**

14. Первичные документы, которые ведутся на каждый технический объект и содержат информацию об объекте с начала его эксплуатации (сведения об отказах, восстановлениях, профилактике, доработке и т.п.). **Формуляры.**

15. Как называют суммарную наработку изделия в течение срока службы. **Ресурс.**

16. За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зафиксировано 8 отказов. Время восстановления составило: $t_1=12$ мин.; $t_2=23$ мин.; $t_3=15$ мин.; $t_4=9$ мин.; $t_5=17$ мин.; $t_6=28$ мин.; $t_7=25$ мин.; $t_8=31$ мин. Определить среднее время восстановления аппаратуры. **20**

Компетенция ОПК-2 - Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.

1. Под риском следует понимать:

- а) ожидаемую частоту возникновения опасностей определенного класса;
- б) ожидаемую вероятность возникновения опасностей определенного класса;
- в) размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события;

г) все вышеперечисленные.

2. К основным видам риска относят:

а) индивидуальный, технический, экологический, экономический;

б) инженерный, модельный, социальный, экспертный;

в) случайный, направленный, оправданный, неоправданный;

г) индивидуальный, коллективный, экономический.

3. К какому виду риска относится данный источник риска - повышенная опасность производства или природной среды:

а) индивидуальный;

б) экологический;

в) коллективный;

г) экономический.

4. К какому виду риска относится данный источник риска - техническое несовершенство, нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов:

а) направленный;

б) технический;

в) производственный;

г) экономический.

5. К внешним техногенным рискам относят:

а) военные действия в регионе;

б) террористические акции;

в) аварии на предприятии;

г) пожары на предприятии.

6. Какие могут быть последствия техногенного риска:

а) экологические;

б) международные;

в) глобальные;

г) социально-экономические.

7. Что является опасным событием при индивидуальном типе риска:

а) пожар;

б) травма;

в) болезнь;

г) взрывная волна.

8. Что относят к параметрам технического риска:

а) невысокая прочность конструкций;

б) неверная оценка данных о текущем процессе;

в) зараженная окружающая среда;

г) аварии на энергетических объектах.

9. Расположите по порядку этапы оценки риска влияния опасных факторов:

а) выявление опасных факторов -> 2;

б) идентификация рисков -> 1;

в) оценка возможного ущерба -> 3;

г) оценка рисков -> 4.

10. Установите соответствие между типом риска и объектом риска:

а) индивидуальный -> человек;

б) технический -> технические устройства;

в) экономический -> материальные ресурсы;

г) социальный -> социальные объекты.

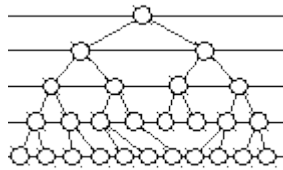
11. Установите соответствие между категорией объекта и оценкой приемлемости риска:

- а) безопасный объект -> пренебрежимо малый риск;
- б) практически безопасный объект -> малый риск;
- в) опасный объект -> высокий риск;
- г) особо опасный объект -> исключительно высокий риск.

12. В каком городе в 1986 году произошёл один из самых известных техногенных рисков, после которого значительная часть России была заражена радиоактивными осадками. **Чернобыль.**

13. Неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. **Пожар.**

14. Какой из методов анализа рисков представлен на рисунке? **Дерево неисправностей.**



15. На предприятии произошло 2 несчастных случая, численность работников предприятия – 2000 человек. Определите величину риска. **0,001.**

16. В России смертность от болезней, вызываемых чрезмерным курением, составляет 300 тыс. чел. Вычислить социальный риск, обусловленный курением. Численность населения России принять равной 147 млн. чел. (округлить до тысячных). **0,002.**