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.

Подписано цифровой подписью: Гвоздкова Татьяна Николаевна
DN: cn=Гвоздкова Татьяна Николаевна, o=филиал КузГТУ в г.Междуреченске, ou=Директор, email=gvozdkovatn@kuzstu.ru, c=RU
Дата: 2023.04.20 12:08:50 +07'00'

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 рискааварий 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	
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованныеоценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

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 заключется 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 тесирования 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 времениработы;

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 требованийнормативно-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) ремонтопригодности.

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 Z1, Z2, Z3 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 субъектовстрахования 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 индивидуальнойзащиты 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 человекав) 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 рукописномвиде. 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:

- зачтенные 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, ремонтопригодность, 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 полномответе 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 (ипосле) хранения и (или) транспортировки, то этот объект имеет свойство

Выберите один ответ:
а) долговечности;
б) сохраняемости;
в) долговечности и сохраняемости;г)
ремонтопригодности.

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, придостижении 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 илинескольких 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 формированиякомпетенций

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.