

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Мухамедов Магомед Шавкатович

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.11.2021 09:20:51

Уникальный программный ключ:

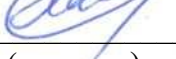
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a352377a4904cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова»

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры «Безопасность жизнедеятельности»
« 02 » 09 2021 г., протокол №1

Заведующий кафедрой  М.С. Хасиханов
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Надежность технических систем и техногенный риск»

Направление подготовки	Направленность (профиль)
20.03.01 Техносферная безопасность	«Пожарная безопасность»

Квалификация

Бакалавр

Составитель  Р.С. Эржапова

Грозный –2021

**ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Надежность технических систем и техногенный риск»**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Техническая система и её элементы.	ПК-3	Устный опрос Письменная работа
2	Качественные показатели надёжности и эффективности систем.	ПК-3	Устный опрос Письменная работа
3	Законы распределения, используемые в теории надёжности.	ПК-3	Устный опрос Письменная работа
4	Основные понятия надёжности. Классификация отказов. Составляющие надёжности.	ПК-3	Устный опрос Письменная работа
5	Теория вероятностей в математических расчетах надёжности технических систем.	ПК-3	Устный опрос Письменная работа
6	Показатели надежности невосстанавливаемых объектов.	ПК-3	Устный опрос Письменная работа
7	Показатели надежности восстанавливаемых объектов.	ПК-3	Устный опрос Письменная работа
8	Математические зависимости для оценки надежности технических систем.	ПК-2	Устный опрос Письменная работа
9	Надежность технических систем.	ПК-2	Устный опрос Письменная работа
10	Расчет показателей надежности технических систем.	ПК-2	Устный опрос Письменная работа
11	Оценка безопасности технических систем.	ПК-2	Устный опрос Письменная работа
12	Логико-графические методы анализа надёжности и риска.	ОПК-2	Устный опрос Письменная работа
13	Основы теории и практики техногенного риска.	ОПК-2	Устный опрос Письменная работа
14	Качественные методы анализа риска.	ОПК-2	Устный опрос Письменная работа
15	Количественная оценка риска, приемлемый риск. Управление риском.	ОПК-2	Устный опрос Письменная работа
16	Правовые основы анализа риска и управления промышленной безопасностью.	ОПК-2	Устный опрос Письменная работа

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Надежность технических систем и техногенный риск»

Раздел №1. Техническая система и её элементы.

1. Понятие техносферы, техники и технической системы.
2. Элементы технических систем.

Раздел № 2. Качественные показатели надёжности и эффективности систем.

1. Общие положения.
2. Понятие о качестве технической системы и его составляющих.

Раздел №3. Законы распределения, используемые в теории надёжности.

1. Закон распределения Пуассона.
2. Экспоненциальное распределение.
3. Нормальный закон распределения.
4. Гамма-распределение.

Раздел №4. Основные понятия надёжности. Классификация отказов. Составляющие надёжности.

1. Основные понятия.
2. Классификация и характеристики отказов.
3. Составляющие надёжности.
4. Основные показатели надёжности.

Раздел №5. Теория вероятностей в математических расчетах надёжности технических систем.

1. Основные понятия теории множеств.
2. Аксиомы теории вероятностей.
3. Основные правила теории вероятностей.

Раздел №6. Показатели надежности невозстанавливаемых объектов.

1. Общие положения.
2. Показатели надежности невозстанавливаемого объекта (элемента).

Раздел №7. Показатели надежности восстанавливаемых объектов.

1. Показатели надежности восстанавливаемого объекта (элемента).
2. Уравнение связи показателей надёжности.

Раздел №8. Математические зависимости для оценки надежности технических систем.

Функциональные зависимости надежности.

Раздел №9. Надежность технических систем.

1. Выбор и обоснование показателей надежности технических систем.
2. Распределение нормируемых показателей надежности.
3. Показатели надежности системы, состоящей из независимых элементов.

Раздел №10. Расчет показателей надежности технических систем.

1. Структурные модели надежности сложных систем.
2. Структурная схема надежности системы с последовательным соединением элементов.
3. Структурные схемы надежности систем с параллельным соединением элементов.
4. Структурные схемы надежности систем с другими видами соединения элементов.

Раздел №11. Оценка безопасности технических систем.

1. Критерии безопасности ТС.
2. Показатели безопасности систем «человек – машина» (СЧМ).

Раздел №12. Логико-графические методы анализа надёжности и риска.

1. Понятия дерева отказов: определения и символы.
2. Анализ «Дерева отказов».
3. Определения и символы, используемые при построении дерева.
4. Построение «Дерева отказов».
5. Качественная и количественная оценка «дерева отказов».
6. Аналитический вывод для простых схем «дерева отказов».
7. Преимущества и недостатки метода «дерева отказов».

Раздел №13. Основы теории и практики техногенного риска.

1. Понятие техногенного риска.
2. Методология анализа и оценки риска.

Раздел №14. Качественные методы анализа риска.

1. Общие замечания.
2. Анализ опасностей.
3. Критерии отказов по тяжести последствий.

Раздел №15. Количественная оценка риска, приемлемый риск. Управление риском.

1. Количественная оценка риска.
2. Критерии приемлемого риска.
3. Управление риском.
4. Применение теории риска в технических системах.

Раздел №16. Правовые основы анализа риска и управления промышленной безопасностью.

1. Общие положения.
2. Классификация промышленных объектов по степени опасности.
3. Оценка опасности промышленного объекта.
4. Требования к размещению промышленного объекта.
5. Система лицензирования.
6. Экспертиза промышленной безопасности.

7. Информирование государственных органов и общественности об опасностях и авариях.
8. Ответственность производителей.
9. Учёт и расследование.
10. Участие органов местного самоуправления и общественности в процессах обеспечения промышленной безопасности.
11. Государственный контроль и надзор и контроль и надзор за промышленной безопасностью.

Критерии оценки (в рамках текущей аттестации)

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: 10 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 5 баллов – за выполнение практических заданий.

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

- 0 баллов выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- 1-2 баллов выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. *Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.*

- 3-4 баллов выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. *Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.*

- 5-6 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. *Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.*

- 7-8 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, *доказательно раскрыты основные положения темы;* в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. *В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя*

- 9 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

- 10 баллов выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.

Баллы за тему выводятся как средний балл по заданным студенту вопросам, не считая количество «наводящих» и уточняющих вопросов.

Баллы за текущую аттестацию выводятся как средний балл по всем темам.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск»

1. Анализ видов отказов и их последствий.
2. Предварительный анализ опасностей.
3. Направления и пути снижения техногенного риска.
4. Стадии управления безопасностью и риском.
5. Стратегии управления безопасностью и риском.
6. Оценка эффективности мероприятий по управлению риском.
7. Страхование.
8. Проблемы страхования от техногенных ЧС.
9. Методы оценки затрат по снижению риска.
10. Функциональные системы управления опасностями.
11. Качественные методы анализа опасностей и риска
12. Предварительный анализ опасностей (ПАО)
13. Анализ видов и последствий отказов (АВПО)
14. Анализ опасных ситуаций. (Методы количественного анализа риска).
15. Логико-графические методы анализа опасностей и риска.
16. Количественные методы анализа опасностей и риска
17. Логический анализ внутренней структуры системы
18. Особенности составления структурных систем.
19. Ионизирующее излучение как источник риска.
20. Воздействие вредных факторов производственной среды.
21. Количественная оценка экономического ущерба.
22. Страхование промышленных рисков.
23. Методология страхования имущественного ущерба. Промышленные риски химической группы.
24. Риски физической группы; риски пожаров и взрывов; промышленные риски биологической группы.
25. Прогнозирование и оценка последствий промышленных рисков.
26. Зарубежный опыт в решении задач управления безопасностью и риском.

Критерии оценки

Регламентом БРС предусмотрено всего 15 баллов за самостоятельную работу студента.

15 баллов – содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления реферата; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала.

12 баллов – содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала.

9 баллов – содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в целом реферат

оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом реферат имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала.

6 баллов – содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в реферате отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом реферат имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом реферат представляет собой достаточно самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала .

3 балла – в целом содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в реферате отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть ошибки в техническом оформлении; есть нарушения композиции и структуры; в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены и не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть регулярные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала.

0 баллов – содержание реферата не соответствует заявленной в названии тематике или в реферате отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть ошибки в техническом оформлении; есть нарушения композиции и структуры; в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; не в полном объёме представлен список использованной литературы, есть ошибки в его оформлении; отсутствуют или некорректно оформлены и не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть многочисленные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст реферата представляет собой непереработанный текст другого автора.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА**

Институт нефти и газа

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

Вопросы к экзамену по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск»

1. Дайте определение техносфере, технике, технической системе.
2. Понятие опасности. Аксиомы потенциальной опасности технической системы.
3. Понятие о качестве технической системы.
4. Показатели надежности качества и эффективности системы.
5. В каком случае применим нормальный закон распределения.
6. Перечислить основные показатели надежности.
7. Дать определение вероятности безотказной работы.
8. Перечислить показатели безотказности.
9. Перечислить показатели долговечности.
10. Дать определение неремонтируемого изделия.
11. Дать определение ремонтируемого изделия.
12. В каком случае применим закон распределения Пуассона?
13. В каком случае применим экспоненциальный закон распределения?
14. В каком случае применим нормальный закон распределения?
15. Дать определение интенсивности отказов.
16. Дать определение математическому ожиданию.
17. Понятие надёжности как свойства объекта.
18. Следствия основных теорем теории вероятностей. Схема Бернулли.
19. В чём общность и отличия состояний «исправность» и «работоспособность» объекта.
20. Определение предельного состояния объекта. При каких условиях оно наступает.
21. Объекты по способности к восстановлению работоспособного состояния.
22. Отказы по типу и природе происхождения.
23. Перечислите основные признаки классификации отказов.
24. Перечислите и дайте определение свойств (составляющих) надёжности.
25. Перечислите и поясните показатели долговечности.
26. Перечислите и поясните основные аксиомы вероятности.
27. Перечислите и поясните смысл основных правил (теорем) теории вероятностей.
28. Формула полной вероятности. Формула Байеса (вероятность гипотез).
29. Дать анализ кривой интенсивности отказов.
30. Дать определение статистической интенсивности отказов.
31. Дать определение среднему времени безотказной работы.
32. Дать определение средней наработке до отказа.
33. Дать понятие среднему времени жизни изделия.
34. Дать определение коэффициента оперативной готовности.
35. Дать определение безотказности.
36. Дать понятие коэффициента технического использования.
37. Уравнение связи показателей надёжности
38. Характеристики надёжности технических систем M_x , D , σ_x , мода, медиана, квантиль.
39. Выбор и обоснование показателей надёжности технических систем.
40. Распределение нормируемых показателей надёжности технических систем.
41. Показатели надёжности технической системы, состоящей из независимых элементов.
42. Дать определение сложной системе.

43. Что такое элемент сложной системы?
44. Перечислить факторы, которые отрицательно влияют на работо- способность сложной системы.
45. Дать понятие резервированию элементов системы.
46. Дать понятие системе с последовательным соединением эле- ментов.
47. Дать понятие системе с параллельным соединением элементов.
48. Дать понятие системы с параллельно-последовательным соединением элементов.
49. Что такое холодное резервирование?
50. Что такое горячее резервирование?
51. Привести пример структурной схемы надёжности с параллельно- последовательным соединением элементов, формула надёжности.
52. Привести пример структурной схемы надёжности с поканальным резервированием, формула надёжности.
53. Привести пример структурной схемы надёжности с поэлемент- ным резервированием, формула надёжности.
54. Критерии безопасности технических систем (вероятность безотказной работы, интенсивность риска аварийной ситуации).
55. Дать понятие безопасности системы «человек – машина» (СЧМ)
56. Дать понятие показателю восстанавливаемости системы «человек – машина» (СЧМ)
57. Дать понятие показателю надёжности деятельности оператора в системе «человек – машина» (СЧМ)
58. Основной показатель своевременности в работе оператора в системе «человек – машина» (СЧМ)
59. Показатель надёжности для систем непрерывного типа «человек – машина» (СЧМ)
60. Показатель надёжности для систем дискретного типа «человек – машина» (СЧМ)
61. Что такое потоковые графы?
62. Дать понятие дедуктивного анализа «дерева отказов».
63. Дать определение «дереву отказов».
64. Дать определение методу первичных отказов.
65. Дать определение методу вторичных отказов.
66. Дать определение методу инициированных отказов.
67. Качественная и количественная оценка «дерева отказов»
68. Аналитический вывод для простых схем дерева отказов
69. Причислить достоинства и недостатки метода «дерева отказов».
70. Понятие техногенного риска.
71. Методология анализа и оценки риска, определения
72. Математическая интерпретация риска.
73. Виды риска и основные методы его анализа.
74. Что такое идентификация опасностей?
75. Что включает в себя анализ опасностей?
76. Что такое предварительный анализ опасностей (ПАО)
77. Содержание анализа последствий отказов (АПО).
78. Классификация отказов.
79. Анализ опасностей методом потенциальных отклонений.
80. Дать определение отказу с пренебрежительно малыми последствиями.
81. Количественный анализ риска сложных систем.
82. Критерии приемлемого риска
83. Абсолютный риск, оценка приемлемого уровня абсолютного риска.
84. Понятие «управление риском», этапы управления риском.

Критерии оценки:

- пороговый уровень оценки знаний (оценка «удовлетворительно») – 41–60 балла.
- стандартный уровень оценки знаний (оценка «хорошо») – 61–80 баллов.

– эталонный уровень оценки знаний (оценка «отлично») – 81–100.

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины:

Оценка **«отлично»** выставляется, если студент дает полный и правильный ответ на поставленные в зачетном билете вопросы, а также на дополнительные (если в таковых была необходимость):

- а) обстоятельно раскрывает состояние вопроса, его теоретические и практические аспекты;
- б) анализирует литературные источники по рассматриваемому вопросу, в том числе нормативно-правовые документы;
- в) имеет собственную оценочную позицию по раскрываемому вопросу и умеет аргументировано и убедительно ее раскрыть;
- г) излагает материал в логической последовательности.
- д) полное и обоснованное решение задач, свободно ориентируется в химических свойствах веществ, уверенно составляет химические реакции.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если студент дает ответ, отличающийся обстоятельностью и глубиной изложения, но:

- допускает несущественные ошибки в изложении теоретического материала, исправленные после дополнительного вопроса экзаменатора;
- опирается при построении ответа только на материал лекций;
- испытывает трудности при определении собственной оценочной позиции;
- имеет практические навыки в составлении уравнений химических реакций и решении задач.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки. Студенту требуется помощь со стороны преподавателя (путем наводящих вопросов, небольших разъяснений и т.п.). При ответе наблюдается нарушение логики изложения.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если студент при ответе:

- обнаруживает незнание или непонимание большей или наиболее существенной части содержания учебного материала;
- не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;
- допускает грубое нарушение логики изложения.