

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавкатович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.11.2023 00:09:45

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aaafdc22856b21db52dbc07971a86865a3825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Автоматизация технологических процессов и производств

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«28» 06 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

З.Л. Хакимов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Диагностика и надежность автоматизированных систем

Направление подготовки

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация

Бакалавр

Составитель  В.В.Шухин

Грозный – 2021

ПАСПОРТ

ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Диагностика и надежность автоматизированных систем

Таблица 1.

№ п/ п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
ОФО			
1	Основные понятия, показатели надёжности и законы распределения случайных величин, используемые в теории надёжности.	ПК-1, ПК-6, ПК-8, ПК-14, ПК-24, ПК-25	Лабораторная работа Зачет
2	Основные этапы расчёта надёжности элементов и систем.	ПК-1, ПК-6, ПК-8, ПК-14, ПК-24, ПК-25	Лабораторная работа Зачет
3	Методы оценки надёжности устройств и систем при внезапных и постепенных отказах. Надёжность восстанавливаемых объектов и систем	ПК-1, ПК-6, ПК-8, ПК-14, ПК-24, ПК-25	Лабораторная работа Зачет
4	Методы повышения надёжности устройств и систем.	ПК-1, ПК-6, ПК-8, ПК-14, ПК-24, ПК-25	Лабораторная работа Зачет
5	Некоторые вопросы эксплуатационной надёжности технических систем.	ПК-1, ПК-6, ПК-8, ПК-14, ПК-24, ПК-25	Лабораторная работа Зачет
6	Надёжность программного обеспечения	ПК-1, ПК-6, ПК-8, ПК-14, ПК-24, ПК-25	Лабораторная работа Зачет

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Лабораторная работа</i>	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.	Темы лабораторных работ и требования к их защите.
2	<i>Реферат</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
3	<i>Зачет</i>	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к зачету

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Семестр 5

Задание №1. Определение показателей надежности элементов по опытным данным.

Задание №2. Исследование надежности и риска нерезервированной систем

Задание №3. Исследование надежности и риска резервированной систем

Задание №4. Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы.

Задание №5. Структурно-логический расчет надежности системы

Задание №6. Анализ влияния профилактики на надежность технической системы

Критерии оценки знаний на защите лабораторной работы (ОФО):

Каждая лабораторная работа оценивается отдельно и за нее можно получить максимум 4 – балла.

Таблица 3. Шкала и критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных частей компетенций, приобретаемых при выполнении лабораторных работ.

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
4	Максимальный уровень	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
3	Средний уровень	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите
2	Минимальный уровень	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей
1	Минимальный уровень не достигнут	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей
0	Отсутствует	Лабораторная работа не выполнена и не защищена

Оценочные средства

Вопросы к первой аттестации за 5 семестр ОФО

1. Определите понятия «работоспособность системы» и «отказ системы».
2. Классификация отказов.
3. Дайте определение надёжности системы, установленное ГОСТом 27.002–2015.
4. В чём заключается комплексность понятия «надёжность»?
5. Чем различаются понятия «надёжность системы» и «живучесть системы»?
6. Показатели надёжности.
7. Вероятность безотказной работы.
8. Частота отказов.
9. Интенсивность отказов.
10. Средняя наработка до отказа, наработка между отказами.
11. Потоки отказов.
12. Показатели ремонтпригодности.
13. Комплексные показатели ремонтпригодности.
14. Экспоненциальный закон распределения.
15. Распределение Вейбулла.
16. Нормальное распределение или распределение Гаусса.
17. Виды расчётов надёжности элементов и систем.
18. Основные этапы расчёта надёжности объектов и систем.
19. Метод структурной схемы надёжности.
20. Расчётные формулы для элементов, соединённых параллельно в структурной схеме надёжности.
21. Расчётные формулы для элементов, соединённых последовательно в структурной схеме надёжности.
22. Метод перебора состояний.
23. Преобразование с эквивалентной заменой треугольника в звезду.
24. Преобразование с помощью разложения сложной структуры по базовому элементу.
25. Методы оценки надёжности устройств и систем при внезапных отказах.
26. Поправочные коэффициенты нагрузки для некоторых элементов.
27. Оценка надёжности при постепенных отказах по времени безотказной работы.
28. Надёжность систем по основным критериям их работоспособности.

Образец билета к первой рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Рубежная аттестация №1

Дисциплина **Диагностика и надёжность автоматизированных систем**

Институт энергетики специальность АТПП семестр 5

1. Определите понятия «работоспособность системы» и «отказ системы».
2. Экспоненциальный закон распределения.

УТВЕРЖДАЮ:

«___» _____ 20__ г.

Преподаватель _____

Вопросы ко второй аттестации за 5 семестр ОФО

1. Применение графов состояний для расчёта надёжности восстанавливаемых объектов и систем.
2. Показатели надёжности восстанавливаемых систем.
3. Оценка показателей надёжности восстанавливаемых систем.
4. Методы повышения надёжности устройств и систем. Основные понятия и определения.
5. Виды структурного резервирования.
6. Методы повышения надёжности устройств и систем. Замечания.
7. Резервирование замещением: нагруженный резерв.
8. Резервирование замещением: Постоянное включение резерва.
9. Расчёт показателей надёжности при других видах структурного резервирования.
10. Анализ надёжности дублированной группы при нагруженном резерве с учетом различного характера отказов устройств.
11. Структурное резервирование систем с восстановлением.
12. Основные источники временной избыточности в системах, виды временного резерва.
13. Расчёт показателей надёжности системы с мгновенно пополняемым резервом с обесцениванием выполненного объёма работы.
14. Методы планирования регламентных проверок и профилактических работ.
15. Количественные показатели эффективности профилактических работ и регламентных проверок.
16. Статистическая оценка времени проведения профилактических работ.
17. Определение параметров технического обслуживания при явных отказах.
18. Определение параметров технического обслуживания объектов при не явных отказах.
19. Чем отличается расчёт ЗИПа для невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов?
20. Как формируются группы элементов при расчёте ЗИПа?
21. Как определяются требования по надёжности к каждой группе элементов при заданной эксплуатационной надёжности системы?
22. Особенности оценки надёжности программного обеспечения технических систем.
23. Оценка надёжности программ по наработке (модель Шумана).
24. Модель Джелинского – Моранды.
25. Статические модели надёжности программного обеспечения. Модель Миллса.
26. Статические модели надёжности программного обеспечения. Простая интуитивная модель.
27. Статические модели надёжности программного обеспечения. Эмпирические модели надёжности ПО.
28. Определение оптимальной продолжительности тестирования программы.
29. Анализ видов, последствий и критичности отказов.
30. Шкала для установления категории тяжести последствий отказов.
31. Матрица «Вероятность отказа – тяжесть последствий» для ранжирования отказов.
32. Значения коэффициентов V_i для расчёта критичности отказов.

Образец билета ко второй рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Рубежная аттестация №2

Дисциплина Диагностика и надежность автоматизированных систем

Институт энергетики специальность АТПП семестр 5

1. Определение параметров технического обслуживания объектов при не явных отказах.
2. Матрица «Вероятность отказа – тяжесть последствий» для ранжирования отказов.

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ 20__ г.

Преподаватель _____

Критерии оценки (в рамках текущей аттестации 5-го семестра)

В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студента ГГНТУ, распределение баллов по видам семестровых отчетностей осуществляется следующим образом:

Таблица 4.

Виды отчетностей		Баллы(max)		
Оценка деятельности студента в процессе обучения (до 100 баллов)	Аттестации	1 атт	2 атт	Всего
	Текущий контроль	15	15	30
	Рубежный контроль	20	20	40
	Самостоятельная работа	15		15
	Посещаемость	5	10	15
ИТОГО				100

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы:

Критерии оценки (в рамках 1й и 2й текущей аттестации)

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: за текущую аттестацию 6 баллов за освоение теоретических вопросов дисциплины, 9 баллов – за освоение лабораторных заданий.

Критерии оценки ответов на теоретические вопросы к первой и второй текущей аттестации:

- **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 балл** выставляется студенту, при наличии конспектов, 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.

- **2 баллы** 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.

- **3-4 баллы** 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.

- **5-6 баллы** 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

- **6-7 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.

- **8-9 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.

Вопросы к зачету по дисциплине за 5 семестр.

1. Определите понятия «работоспособность системы» и «отказ системы».
2. Классификация отказов.
3. Дайте определение надёжности системы, установленное ГОСТом 27.002–89.
4. В чём заключается комплексность понятия «надёжность»?
5. Чем различаются понятия «надёжность системы» и «живучесть системы»?
6. Показатели надёжности.
7. Вероятность безотказной работы.
8. Частота отказов.
9. Интенсивность отказов.
10. Средняя наработка до отказа, наработка между отказами.
11. Потоки отказов.
12. Показатели ремонтпригодности.
13. Комплексные показатели ремонтпригодности.
14. Экспоненциальный закон распределения.
15. Распределение Вейбулла.
16. Нормальное распределение или распределение Гаусса.
17. Виды расчётов надёжности элементов и систем.
18. Основные этапы расчёта надёжности объектов и систем.
19. Метод структурной схемы надёжности.
20. Расчётные формулы для элементов, соединённых параллельно в структурной схеме надёжности.
21. Расчётные формулы для элементов, соединённых последовательно в структурной схеме надёжности.
22. Метод перебора состояний.
23. Преобразование с эквивалентной заменой треугольника в звезду.
24. Преобразование с помощью разложения сложной структуры по базовому элементу.
25. Методы оценки надёжности устройств и систем при внезапных отказах.
26. Поправочные коэффициенты нагрузки для некоторых элементов.
27. Оценка надёжности при постепенных отказах по времени безотказной работы.
28. Надёжность систем по основным критериям их работоспособности.
29. Применение графов состояний для расчёта надёжности восстанавливаемых объектов и систем.
30. Показатели надёжности восстанавливаемых систем.
31. Оценка показателей надёжности восстанавливаемых систем.
32. Методы повышения надёжности устройств и систем. Основные понятия и определения.
33. Виды структурного резервирования.
34. Методы повышения надёжности устройств и систем. Замечания.
35. Резервирование замещением: нагруженный резерв.
36. Резервирование замещением: Постоянное включение резерва.
37. Расчёт показателей надёжности при других видах структурного резервирования.
38. Анализ надёжности дублированной группы при нагруженном резерве с учетом различного характера отказов устройств.
39. Структурное резервирование систем с восстановлением.
40. Основные источники временной избыточности в системах, виды временного резерва.
41. Расчёт показателей надёжности системы с мгновенно пополняемым резервом с обесцениванием выполненного объёма работы.
42. Методы планирования регламентных проверок и профилактических работ.

Критерии оценки зачета

Таблица 5.

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
15-20	Максимальный уровень	Студент правильно ответил на теоретические, практические и комплексные вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы
10-15	Средний уровень	Студент ответил на теоретические, практические и комплексные вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов
5-10	Минимальный уровень	Студент ответил на теоретические, практические и комплексные вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
0-5	Минимальный уровень не достигнут	При ответе на теоретические, практические и комплексные вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

По данной дисциплине в качестве самостоятельной работы студентов предусмотрено оформление доклада. При этом исполнитель может выбрать тему из предложенной тематики. В отдельных случаях тема может быть избрана студентом вне тематического списка.

При подготовке реферата студенту предварительно следует подобрать различные литературные, периодические, нормативные и другие источники и материалы, систематизируя и обобщая при этом нужную информацию по теме.

Таблица 6.

№	Темы для рефератов
1	Методические основы исследования надежности и эффективности.
2	Организационные основы обеспечения надежности техники.
3	Терминология в области надежности.
4	Математические основы надежности.
5	Надежность невосстанавливаемых систем.
6	Надежность восстанавливаемых систем.
7	Метод Монте-Карло.
8	Методологические основы исследования эффективности в технике.
9	Моделирование и оценивание эффективности технических систем.
10	Применение методов теории подобия и моделирования в машиностроении.
11	Обеспечение надежности радиоэлектронных систем.
12	Экспериментальная отработка конструкций.
13	Проектирование систем и задачи исследования надежности.
14	Расчет надежности элементов последовательных систем.
15	Расчет надежности систем с временной избыточностью.
16	Обеспечение надежности машин и механических систем.
17	Испытание изделий. Требования к надежности изделий, к методам испытаний.
18	Оценка надежности изделий по результатам испытаний (экспериментальные методы).
19	Оценка надежности систем по результатам испытаний их элементов (расчетно-экспериментальные методы).
20	Планирование и оценка завершенности экспериментальной отработки.
21	Принципы и методы контроля и оценки качества и надежности продукции при ее производстве.
22	Модели и методы в задачах исследования качества и надежности технологических процессов и средств производства.
23	Показатели эксплуатации технических систем. Показатели надежности по результатам эксплуатации.
24	Методы эксплуатации, ремонта и технического обслуживания систем.
25	Показатели ремонтпригодности технических систем.
26	Основные построения технических средств автоматизированного контроля и диагностики сложных систем.
27	Техническая диагностика – как метод обеспечения надежности систем.
28	Технические средства диагностирования.
29	Влияние внешних факторов на надежность сложных технических систем.
30	Резервирование – метод повышения надежности.
31	Обеспечения надежности программного обеспечения.

Критерии оценки

Регламентом БРС предусмотрено всего 15 баллов за самостоятельную работу студента.

- **0 баллов** выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад: тема не раскрыта, в изложении доклада отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- **1,2- балл** выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад: тема раскрыта, однако в изложении доклада отсутствует четкая структура отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- **3,4 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Однако студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.

- **5, 6 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент хорошо апеллирует терминами науки. Однако затрудняется ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (2-3 вопроса).

- **7, 9 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки. Однако на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса) отвечает только с помощью преподавателя.

-**10-15 баллов** выставляется студенту, если подготовлен качественный доклад и презентация: тема хорошо раскрыта, в изложении доклада прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (4-5 вопроса).

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Задание №1. Определение показателей надежности элементов по опытными данным

Цель работы - Определить показатели надежности элемента:

- а) с выбрасыванием отказавших элементов;
- б) с заменой новыми или отремонтированными

Задание №2. Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы.

Цель работы:

Определить показатели надежности системы:

- $P_c(t)$ – вероятность безотказной работы системы в течение времени t , а также ее значения при $t = T$ и $t = T_1$
- T_1 – среднее время безотказной работы системы;
- $R_c(t)$ – риск системы как функцию времени; значение риска при $t = T$ и $t = T_1$
- возможность расчета риска по приближенной формуле

По результатам лабораторной работы представляется отчет, в котором обязательными являются следующие пункты:

1. Постановка задачи.
2. Расчетные формулы.
3. Численные значения показателей надежности и риска исследуемой системы.
4. Значение времени непрерывной работы системы, при котором обеспечивается требуемое значение риска.
5. Графики и таблицы функций риска.
6. Выводы по результатам исследований.

Задание №3. Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы.

Цель работы:

T - наработку системы на отказ;

$K(t)$, K - функция и коэффициент готовности системы;

R - техногенный риск системы.

Необходимо также исследовать свойства нерезервированной восстанавливаемой системы.

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие пункты:

- Постановка задачи.
- Уравнения и расчеты формулы.
- Таблицы и графики.
- Выводы по каждому пункту и по результатам работы в целом.

Задание №4. Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы.

Цель работы:

- Определить показатели надежности и риска исходной нерезервированной системы;
- Определить показатели надежности и риска резервированной системы с заданной кратностью резервирования m ;
- Определить эффективность резервирования и восстановления как средств повышения надежности и снижения риска техники.

Последовательность выполнения работы

Лабораторную работу целесообразно выполнять в такой последовательности:

1. Определить наработку на отказ T и коэффициент готовности K_2 системы при двух видах резервирования, одной и двух бригадах обслуживания.
2. Найти вероятность безотказной работы резервированных систем.
3. Вычислить среднее время безотказной работы резервированных систем.
4. Определить техногенный риск исходной системы и резервированных систем при различных характеристиках обслуживания.

Результаты расчетов необходимо сопровождать выводами.

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие пункты:

- а) Постановка задачи.
- б) Результаты расчетов в виде формул и таблиц.
- в) Выводы по результатам работы.

Задание №5. Структурно - логический расчет надежности технических систем.

Цель работы: приобретение студентами навыков структурно - логического анализа надежности сложных технических.

Постановка задачи: Требуется в течение заданной наработки t определить показатели надежности системы по структурной схеме согласно варианту.

Задание №6. Анализ влияния профилактики на надежность технической системы.

Цель работы: изучение влияния профилактики и восстановления (ремонта) на надежность технической системы с различными законами распределения времен безотказной работы и восстановления.

Порядок выполнения работы

При выполнении работы согласно исходным данным требуется определить:

- математическое ожидание T_1 и среднее квадратичное отклонение σ_1 времени безотказной работы системы без профилактики, используя данные таблицы 1;
- математическое ожидание $T_{в1}$, и среднее квадратичное отклонение $\sigma_{в1}$ времени восстановления системы без профилактики.
- показатели надежности системы без профилактики:

а) $K_{г1}$, T , $T_{в}$;

б) функцию готовности системы $K_{г1}(t)$;

в) среднее суммарное число отказов системы $M_1(t)$;

г) среднюю суммарную наработку системы $m_1(t)$ за время t ;

- показатели надежности для системы с профилактикой:

а) коэффициент готовности $K_{гс}$, наработку на отказ T_c и среднее время восстановления $T_{вс}$;

б) зависимость коэффициента готовности системы от частоты профилактики для различных значений времени ее проведения в виде таблицы и графика;

в) оптимальное значение частоты профилактики T_{2opt} , при которой коэффициент готовности системы $K_{гс}$ превышает коэффициент готовности $K_{г1}$ системы без профилактики и имеет при этом наибольшее значение.

Отчетность по лабораторной работе

По результатам лабораторной работы представляется отчет в распечатанном виде на листах формата А4, в котором должны быть отражены следующие пункты:

1. Постановка задачи;
2. Исходные данные;
3. Расчетные формулы;
4. Графики и таблицы показателей надежности;
5. Выводы по результатам исследований.

РЕГЛАМЕНТ
балльно-рейтинговой системы оценки учебной деятельности студента

Дисциплина Диагностика и надежность автоматизированных систем

Кафедра Автоматизация технологических процессов и производств

Группа (Группы) АТПП Институт энергетики Уч.год _____ Семестр 5

Составитель (ведущий преподаватель) Шухин В.В. Руков. практ. (лаб.) занятий Шухин В.В.

<i>Аттестац. период</i>	<i>Вид деятельности</i>	<i>Виды работ, подлежащие оценке</i>	<i>Максим-ое кол-во баллов</i>
1	<i>Текущий контроль</i>	Лабораторная работа (1-3-я работа по 4 балла) (1 балл за отличную защиту лабораторной работы)	15
	<i>Рубежная аттестация</i>	Письменная контрольная работа	20
	<i>Посещаемость</i>		5
2	<i>Текущий контроль</i>	Лабораторная работа (1-3-я работа по 4 балла) (1 балл за отличную защиту лабораторной работы)	15
	<i>Рубежная аттестация</i>	Письменная контрольная работа	20
	<i>Посещаемость</i>		10
3	Самостоятельная работа	Доклад, презентация.	15
4	ВСЕГО		100
	<i>Творческая работа</i>	Участие и доклад на конференции. Результат по настройке и конфигурированию стендов.	20

Заведующий кафедрой _____ *Роспись* _____ *Дата* _____