

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО ИТ НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
им. В.Ф. УТКИНА

КАФЕДРА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.О.11 «Надежность информационных систем»

Направление подготовки

09.04.02 «Информационные системы и технологии»

ОПОП магистратуры

«Информационные системы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2023 г.

Оценочные материалы предназначены для контроля знаний обучающихся по дисциплине «Надежность информационных систем» и представляют собой фонд оценочных средств, образованный совокупностью учебно-методических материалов (контрольных заданий для практических занятий), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения учебного процесса.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности универсальных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и проведения, в случае необходимости, индивидуальных консультаций. К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях и лабораторных работах.

Промежуточная аттестация обучающихся по данной дисциплине проводится на основании результатов выполнения заданий на практические занятия и лабораторные работы. Количество практических занятий и лабораторных работ по дисциплине определено утвержденным учебным графиком.

По итогам курса студенты сдают в конце семестра обучения экзамен. Форма проведения экзамена – устный ответ, по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и задача по темам курса.

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.4. Осуществляет анализ проблемных ситуаций с позиций надежности информационных систем

Знает: математические основы теории надёжности информационных систем, методы расчёта её количественных показателей.

Умеет: решать профессиональные задачи на основании анализа проблемных ситуаций с позиций надежности информационных систем.

Владеет: навыками практического расчета надежности информационных систем для решения конкретных задач профессиональной деятельности.

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Составляющие предмета исследований надежности.	УК-1.4-З	Экзамен
2	Количественные показатели надежности. Зависимость надёжности от времени.	УК-1.4-З УК-1.4-У УК-1.4-В	Отчет о выполнении задания практического занятия №1. Экзамен
3	Определение надёжности невосстанавливаемых и нерезервированных	УК-1.4-З УК-1.4-У УК-1.4-В	Защита лабораторной работы № 1 Экзамен

	информационных систем.		
4	Особенности расчета надежности систем с резервом.	УК-1.4-З УК-1.4-У УК-1.4-В	Отчет о выполнении задания практического занятия №2. Экзамен
5	Расчет характеристик надёжности невосстанавливаемых резервированных систем.	УК-1.4-З УК-1.4-У УК-1.4-В	Защита лабораторной работы № 2 Экзамен
6	Обеспечение надежности баз данных ИС	УК-1.4-З УК-1.4-У УК-1.4-В	Отчет о выполнении задания практического занятия №3. Экзамен
7	Расчет надежности восстанавливаемых систем.	УК-1.4-З УК-1.4-У УК-1.4-В	Защита лабораторной работы № 3 Экзамен
8	Надежность программного обеспечения ИС. Аналитические модели надёжности программ.	УК-1.4-З УК-1.4-У УК-1.4-В	Отчет о выполнении задания практического занятия №4. Защита лабораторной работы № 4 Экзамен

Критерии оценивания компетенций по результатам защиты лабораторных работ и сдачи экзамена

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
3. Качество ответов на вопросы: логичность, убежденность, общая эрудиция.

Критерии приема лабораторных работ:

«зачтено» - студент представил полный отчет о лабораторной работе, ориентируется в представленных в работе результатах, осознано и правильно отвечает на контрольные вопросы;

«не зачтено» - студент не имеет отчета о лабораторной работе, в отчете отсутствуют некоторые пункты Задания на выполнение работы, при наличии полного отчета студент не ориентируется в представленных результатах и не отвечает на контрольные вопросы.

Критерии выставления оценок при аттестации результатов обучения по дисциплине в виде экзамена:

- на «отлично» оценивается глубокое раскрытие вопросов, поставленных в экзаменационном задании, понимание смысла поставленных вопросов, полные ответы на смежные вопросы, показывающие всестороннее, системное усвоение учебного материала;

- на «хорошо» оценивается полное раскрытие вопросов, поставленных в экзаменационном задании, понимание смысла поставленных вопросов, но недостаточно полные ответы на смежные вопросы;

- на «удовлетворительно» оценивается неполное раскрытие вопросов экзаменационного задания и затруднения при ответах на смежные вопросы;

- на «неудовлетворительно» оценивается слабое и неполное раскрытие вопросов экзаменационного задания, отсутствие осмысленного представления о существе вопросов, отсутствие ответов на дополнительные вопросы.

2. Примеры контрольных вопросов для оценивания компетенций УК-1.4-З

1. Что понимается в надежности под изделием и системой?
2. Какие виды соединения элементов рассматриваются при расчетах надежности?

3. Какие состояния могут иметь изделия, системы, понятие события и отказа?
4. Дайте стандартизованные определения надежности и ее составляющих.
5. Средства, используемые для повышения надежности ИС?
6. Показатели надёжности невосстанавливаемых информационных систем: вероятность безотказной работы и вероятность отказа?
7. Показатели надёжности невосстанавливаемых информационных систем: частота и интенсивность отказов?
8. Что характеризует показатель надёжности невосстанавливаемых информационных систем: средняя наработка до отказа?
9. Что характеризуют показатели надёжности восстанавливаемых информационных систем: средняя и суммарная статистическая плотность вероятности отказов, средняя наработка на отказ?
10. Что характеризуют показатели надёжности восстанавливаемых ИС: коэффициенты готовности, вынужденного простоя, технического использования?
11. Особенности выбора показателей надежности ИС?
12. Что представляет собой экспоненциальная модель распределения надежности от времени?
13. Когда следует использовать такие Законы распределения надежности от времени как модель Вейбулла и нормальное распределение?
14. Методика оценки безотказности нерезервированных систем?
15. Особенности расчета характеристик надежности невосстанавливаемых изделий при основном соединении элементов?
16. Что такое прикидочный и ориентировочный расчет надежности?
17. Особенности расчета надежности с учетом режимов работы элементов?
18. Структурное резервирование и его виды: постоянное, отдельное резервирование, резервирование с замещением и скользящее резервирование.
19. Структурное резервирование: виды резервных элементов в зависимости от режима работы, резервирование с целой и дробной кратностью.
20. Что представляет собой мажоритарное и комбинированное резервирование?
21. Организация резерва на уровне компьютера и ИС.
22. Как проводится расчет характеристик надёжности невосстанавливаемых резервированных систем?
23. Какие существуют приемы обеспечения надежности баз данных ИС?
24. В чем особенность приближенного метода расчета надежности восстанавливаемых ИС?
25. Основные понятия надежности программного обеспечения (ПО)?
26. Различия в понятии надежности программных и аппаратных средств?
27. Способы обеспечения и повышения надежности программ: что такое дуальное или N-версионное программирование?
28. Как осуществляется повышение надежности ПО за счет избыточности операционной системы.
29. Как осуществляется повышение надежности ПО методом контрольных функций?
30. Аналитические модели надёжности программ, используемые характеристики надежности программ.
31. Три типа моделей надежности ПО по классификации Хетча?
32. Модели надежности ПО по классификации Гоэла.
33. Модель Джелински-Моранды (без подсчета ошибок).
34. Аналитическая модель прогнозирования надежности ПО Миллса?
35. Как усовершенствование технологии программирования способствует обеспечению и повышению надежности программ?
36. Особенности проведения тестирования и испытания программ?

Примеры задач для практических занятий

УК-1.4-У, В

1. Количественные характеристики надежности ИС

Пример 1.1 На испытание поставлено 1000 однотипных электронных компонентов, за 3000 часов отказало 80 компонентов. Требуется определить вероятность безотказной работы $P(t)$ и вероятность отказа $Q(t)$ при $t = 3000$ ч.

Пример 1.2 В процессе испытаний 1 000 электролитических конденсаторов за первые 100 ч наблюдений вышли из строя 2 конденсатора, а за последующие 200 ч — еще 5. Найти вероятность безотказной работы конденсаторов в интервале времени от 100 до 300 ч.

Пример 1.3 На испытание было поставлено 1000 однотипных единиц РЭА. За первые 3000 ч. отказало 80 единиц, а за интервал времени 3000–4000 ч. отказало еще 50 единиц. Требуется определить статистическую оценку частоты и интенсивности отказов в промежутке времени 3000–4000 ч.

2. Зависимость надёжности ИС от времени

Пример 2.1 Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda = 2.5 \cdot 10^{-5}$ 1/час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента $PЭ(t)$, $QЭ(t)$, $T_{ср}$ для $t = 1000$ час.

Пример 2.2 Прибор состоит из пяти блоков, причем выход из строя любого из этих блоков приводит к отказу прибора. Блоки выходят из строя независимо друг от друга. Определить, какую модель следует использовать для определения надежности прибора и чему равна вероятность его исправной работы, если надежность каждого блока P составляет 0,9.

3. Показатели надёжности восстанавливаемых информационных систем

Пример 3.1 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. Требуется определить среднее время восстановления аппаратуры.

Пример 3.2 Определить коэффициент готовности K_g и коэффициент вынужденного простоя $K_{вп}$ системы при среднем времени восстановления равном 2 часа и средней наработке на отказ равной 100 часов.

Пример 3.3 Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda = 2.5 \cdot 10^{-5}$ 1/час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента $PЭ(t)$, $QЭ(t)$, $T_{ср}$ для $t = 1000$ час.

4. Особенности расчета надежности информационных систем с резервированием

Пример 4.1 Система состоит из трех элементов с равной вероятностью безотказной работы равной 0,9. Определить вероятностью безотказной работы системы при общем постоянном резервировании.

Пример 4.2 Система состоит из трех элементов с равной вероятностью безотказной работы равной 0,9. Определить вероятностью безотказной работы системы при отдельном постоянном резервировании.

Пример 4.3 Определить надежность блока, состоящего из основного элемента Э1 с надежностью $P_1 = 0,9$ и трех резервных элементов Э2, Э3, Э4, имеющих ту же надежность: $P_2 = P_3 = P_4 = 0,9$. Переключение на резервные элементы в случае отказа любого из элементов осуществляется с помощью одного и того же переключателя, имеющего надежность $P_{П} = 0,95$. Найти надежность блока.

5. Особенности расчета надежности программного обеспечения информационных систем

Пример 5.1 В программу внесено 20 искусственных ошибок и к некоторому моменту тестирования было обнаружено 15 собственных и 10 внесенных ошибок. Чему равна оценка первоначального числа ошибок, содержащихся в программе?

Пример 5.2 В разработанном программном обеспечении оказалось 350 различных операторов и 720 различных операндов. При этом общее количество вхождений операторов равно 120, а общее количество вхождений операндов равно 410. Оценить методом Холстеда количество оставшихся в программе ошибок после окончания ее разработки.

3. Формы контроля

3.1. Формы текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится в виде тестовых опросов по отдельным темам дисциплины, проверки заданий, выполняемых на практических занятиях и лабораторных работах.

3.2 Формы промежуточного контроля

Форма промежуточного контроля по дисциплине – отчет о выполнении задания практического занятия, защита лабораторной работы.

3.3. Формы заключительного контроля

Форма заключительного контроля по дисциплине – экзамен.

4. Критерий допуска к экзамену

К экзамену допускаются студенты, защитившие ко дню проведения экзамена по расписанию экзаменационной сессии все лабораторные работы.

Студенты, не защитившие ко дню проведения экзамена по расписанию экзаменационной сессии хотя бы одну лабораторную работу, на экзамене получают неудовлетворительную оценку. Решение о повторном экзамене и сроках проведения экзамена принимает деканат после ликвидации студентом имеющейся задолженности по лабораторным работам.

Составил

доцент кафедры АСУ
к. социол. наук.

Александров В. В.

Заведующий кафедрой АСУ
к.т.н., доцент

Холопов С.И.