

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Данилов О. Ф.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

дисциплины: **Надёжность и качество информационных систем**

направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**

направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**  
форма обучения: **очная**

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры интеллектуальных систем и технологий для направления 09.03.04 Программная инженерия направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»

## 1. Формы аттестации по дисциплине

1.1. Форма промежуточной аттестации: *зачет – 8 семестр.*

Способ проведения промежуточной аттестации: *зачет в компьютерном классе.*

1.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 1.1

№ п/п	Форма обучения	
	ОФО	
1	Вопросы для дискуссии	
2	Вопросы к защите отчетов по практическим занятиям	
3	Проверка домашней работы	

## 2. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 2.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины		Код ИДК	Оценочные средства	
	Номер раздела	Наименование раздела		Текущая аттестация	Промежуто чная аттестация
1.	1	Основные понятия теории надежности	31-32, У1-У3, В1-В3	Вопросы для дискуссии	Вопросы к зачету
2.	2	Показатели надежности	-32, У1- У3, В1- В3	Вопросы к защите отчета по практической работе №1	Вопросы к зачету
3.	3	Методы вычисления показателей безотказности нерезервированных невосстанавливаемых систем. Структурные схемы.	-32, У1- У3, В1- В3	Вопросы к защите отчета по практической работе №2	Вопросы к зачету
4.	4	Методы вычисления показателей безотказности резервированных невосстанавливаемых систем.	-32, У1- У3, В1- В3	Вопросы к защите отчета по практическим работам №3-4, проверка домашней работы по теме «Состояния технических объектов»	Вопросы к зачету
5.	5	Анализ показателей надежности восстанавливаемых систем	-32, У1- У3, В1- В3	Вопросы к защите отчета по практическим работам №5-6	Вопросы к зачету
6.	6	Надёжность информационных систем	-32, У1- У3, В1- В3	Вопросы к защите отчета по практической работе №7, проверка домашней работы по теме «Комплексные показатели надежности»	Вопросы к зачету

## 3. Фонд оценочных средств

3.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

3.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- комплект вопросов к защите отчетов по практическим работам - 43 шт. (Приложение 1)
- комплект вопросов для дискуссии - 12 шт. (Приложение 2).
- комплект типовых заданий для выполнения домашней работы - 10 шт. (Приложение 3).

3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- комплект вопросов к зачету - 22 шт. (Приложение 4).

**Комплект вопросов к защите отчетов по практическим работам**

**Раздел 2. Показатели надежности.**

**Практическая работа №1. Определение показателей надежности элементов по опытным данным.**

**Цель работы:** определить показатели надежности элемента без восстановления и с восстановлением.

**Контрольные вопросы:**

1. дайте определение средней наработки до отказа и средней наработки на отказ.
2. какие показатели используются при определении долговечности.
3. дайте характеристику показателям ремонтпригодности: вероятности восстановления, интенсивности восстановления, среднему сроку восстановления.
4. дайте характеристику показателям сохраняемости: среднему сроку сохраняемости, гамма-процентному сроку сохраняемости.

**Раздел 3. Методы вычисления показателей безотказности нерезервированных невосстанавливаемых систем. Структурные схемы.**

**Практическая работа №2. Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы.**

**Цель работы:** изучение влияния восстановления (ремонта) на надежность и риск технической системы.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие факторы влияют на интенсивность отказов микросхем, диодов, транзисторов, конденсаторов, резисторов и других элементов?
2. Каким образом при расчете надежности учитываются тип корпуса и значение напряжения питания микросхем?
7. Как учитывается при расчете надежности допуск на сопротивление резистора? Объясните причину влияния допуска.
8. Какая схема надежности используется для нерезервированных изделий?
9. Как рассчитать интенсивность отказов, вероятность безотказной работы и среднюю наработку на отказ изделия с последовательной схемой надежности?

**Раздел 4. Методы вычисления показателей безотказности резервированных невосстанавливаемых систем.**

**Практическая работа №3. Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом.**

**Цель работы:** оценить эффективность структурного резервирования систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое резервирование?
2. Какие виды структурного резервирования широко распространены на практике?

3. Что такое постоянное (общее) резервирование?
4. Каково значение кратности резервирования при дублировании?
5. Приведите пример комбинированного резерва элементов КТ?
6. Составьте структурную схему надежности устройства состоящего из четырех основных элементов, включенных по схеме отдельного резервирования с нагруженным резервом ( $m = 1$ ).
7. Как оценивается ВБР при мажоритарном резервировании?
8. Где чаще всего применяется динамическое резервирование?

#### **Практическая работа №4. Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании замещением.**

##### **Цель работы:**

- провести сравнительный анализ надежности однотипных систем при общем постоянном резервировании и при резервировании замещением;
- исследовать влияние надежности автомата контроля и коммутации на эффективность резервирования замещением;
- исследовать свойства интенсивности отказа резервированной системы.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Чем различаются с позиции надежности последовательные, параллельные и комбинированные системы?
2. Как рассчитывают надежность систем из последовательно и параллельно соединенных элементов?
3. Как определяют надежность последовательной системы при нормальном распределении нагрузки по системам?
4. Какова схема системы, построенной в виде цепи, и как оценивается ее надежность?
5. Что представляет собой система с резервированием? Какие имеются преимущества у таких систем?
6. Какие существуют виды резервирования и чем они отличаются?
7. Как определяют надежность систем с постоянным резервированием?
8. Как рассчитывают надежность систем при резервировании замещением?

#### **Раздел 5. Анализ показателей надежности восстанавливаемых систем.**

#### **Практическая работа №5. Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы.**

**Цель работы:** исследовать свойства нерезервированной восстанавливаемой системы.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое – техногенный риск?
2. От каких показателей зависит коэффициент готовности системы?
3. Какое влияние оказывает время работы системы на функцию готовности?
4. Перечислите показатели, влияющие на техногенный риск технической системы.

#### **Практическая работа №6. Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы.**

**Цель работы:** изучение влияния восстановления (ремонта) на надежность и риск технической системы.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите основные показатели надежности резервированных систем.
2. Какие основные виды резервирования применяются для технических объектов?

3. Как влияет интенсивность восстановления на надежность резервированных систем?
4. Какое влияние оказывает резервирование на техногенный риск техники?

## **Раздел 6. Надёжность информационных систем.**

### **Практическая работа №7. Исследование надежности информационной восстанавливаемой системы.**

**Цель работы:** исследовать показатели надежности информационной системы.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Возможно ли повышение надежности программных комплексов путем резервирования? Пояснить.
2. Как определить интенсивность отказов в течение интервалов времени  $t$  с использованием первой и второй математической модели надежности программных комплексов?
3. Как определить вероятность безошибочной работы в течение интервалов времени  $t$  с использованием первой и второй математической модели надежности программных комплексов?
4. Как определить среднее время безошибочной работы программы с использованием первой и второй математической модели надежности программных комплексов?
5. Критерии надежности программных комплексов.
6. Факторы, влияющие на надежность программных комплексов?

#### **Критерии оценки**

##### **9 – 10 баллов:**

- выполнены все задания практической работы,
- обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

##### **6-8 баллов:**

- выполнены все задания практической работы;
- обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

##### **4-5 баллов:**

- выполнены все задания практической работы с замечаниями;
- обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

##### **0-3 баллов:**

- обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической работы;
- обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Вопросы для дискуссий**

1. Определение понятия интервальной оценки показателя надежности по результатам испытаний, физический смысл, понятие одностороннего доверительного интервала.
2. Определительные испытания на надежность, разновидности задач испытаний, планы испытаний на надежность (физический смысл), преимущества и недостатки планов испытаний с критерием окончания  $r$  и  $T$ .
3. Контрольные испытания на надежность, основная задача, описание процедуры одноступенчатого контроля надежности, достоинства и недостатки.
4. Контрольные испытания на надежность, основная задача, описание двухступенчатой процедуры контроля, достоинства и недостатки.
5. Описание диагностической модели ИС на основе метода поэлементных проверок, алгоритм реализации диагностического процесса на основе данной модели.
6. Показатели надежности человека-оператора: определения и математические выражения.
7. Методы обеспечения надежности аппаратной части ИС на этапе проектирования и их краткая характеристика.
8. Методология обеспечения надежности программного обеспечения на этапе разработки.
9. Организация профилактического обслуживания ИС: принципы назначения сроков профилактики и режимы проведения профилактических работ.
10. Алгоритм определения периодичности общего профилактического обслуживания ИС с учетом требований к коэффициенту технического использования и вероятности безотказной работы в межпрофилактический период.
11. Обеспечение надежности хранения информации в ИС в процессе эксплуатации, общие подходы.
12. Обеспечение надежной работы человека-оператора при эксплуатации ИС, общие подходы.

**Критерии оценки**

**8 – 10 баллов** - выставляется, если обучающийся раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

**6-7 баллов** - выставляется, если ответ обучающегося удовлетворяет в основном требованиям на отметку «10-8» баллов, но при этом имеет место один из недостатков: допущены одна - две неточности при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух неточностей при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

**4-5 баллов** - выставляется в следующих случаях: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, имеются ошибки при ответах на вопросы, , но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, определенного учебной программой дисциплины.

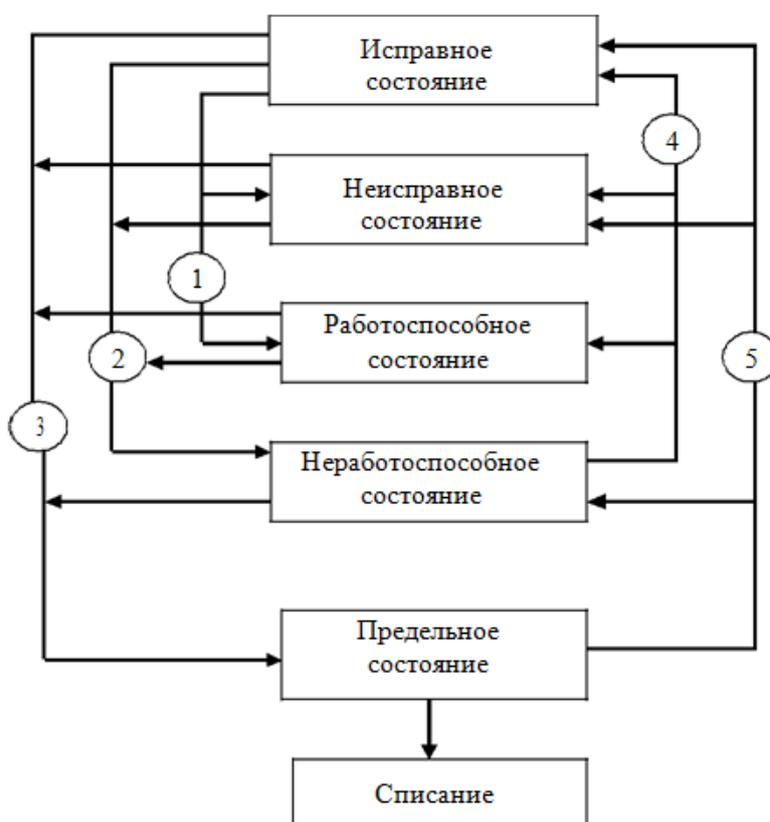
**0-4 баллов** - выставляется в случаях, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или неполное понимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены грубые ошибки при ответах на вопросы опроса, допущены ошибки в определении понятий при использовании специальной терминологии в рисунках, схемах, выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 Комплект заданий для домашних работ

Домашнее задание №1  
 Состояния технических объектов

**Задание:**

1. Приведена схема ряда возможных состояний технических объектов, в которой отдельные состояния обозначены цифрами от 1 до 5.



В соответствии с индивидуальным заданием:

1. Расшифруйте 3 состояния объекта.
  2. Дайте определения этим состояниям.
  3. Какое состояние системы жизнеобеспечения из 3-х первых наименее опасно?
1. Найдите группу отказов, соответствующих определенному классификационному признаку



В соответствии с индивидуальным заданием:

1. Запишите определение отказов.
2. Какой отказ наиболее трудно устранить?
3. Какое сочетание параметров отказов невозможно?

### Индивидуальное задание

№ п/п	Задача 1	Задача 2	№ п/п	Задача 1	Задача 2
1	1,2,3	1.1,2.1,3.1	13	1,2,5	1.2,2.2,3.2
2	1,2,4	1.2,2.2,3.2	14	1,3,4	1.3,2.3, 3.3
3	1,2,5	1.3,2.3, 3.3	15	1,3,5	2.1,4.1, 5.1
4	1,3,4	2.1,4.1, 5.1	16	2,3,5	2.2,4.2,5.2
5	1,3,5	2.2,4.2,5.2	17	2,3,4	1.1,5.2,4.1
6	2,3,5	1.1,5.2,4.1	18	1,4,5	3.1,4.1,5.1
7	2,3,4	3.1,4.1,5.1	19	2,4,5	2.3,3.1, 4.2
8	1,4,5	2.3,3.1, 4.2	20	3,4,5	3.1,4.1, 5.1
9	2,4,5	3.1,4.1, 5.1	21	1,2,3	3.2,4.2,5.2
10	3,4,5	3.2,4.2,5.2	22	1,2,4	3.3,4.1,5.1
11	1,2,3	3.3,4.1,5.1	23	1,2,5	1.1,2.1,3.1
12	1,2,4	1.1,2.1,3.1	24	1,3,4	1.2,2.2,3.2

### Домашнее задание №2 Комплексные показатели надежности.

#### Задание:

За наблюдаемый период трактор отказал 3 раза. Первая наработка до отказа составила «А», вторая – «Б» и третья «В» часов. Первый внеплановый ремонт потребовал «а», второй – «б» и третий – «в» часов. Суммарное время простоев на 10% больше времени ремонта. Определить коэффициент готовности **Кг**, коэффициент технического использования **Кт.и**, коэффициент ремонта **Кр**.

**Необходимо определить:**

- среднюю наработку на отказ.
- определить среднее время восстановления.
- определить коэффициент готовности.
- определить суммарную наработку на отказ.
- определить суммарную продолжительность простоев на техническое обслуживание и ремонты.
- определить коэффициент технического использования.
- коэффициент ремонта.
- укажите какие параметры надежности характеризуют определяемые коэффициенты.

**Критерии оценки**

<b>Критерии оценки домашнего задания:</b>	<b>Баллы</b>
- соответствие предполагаемым ответам; - правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);	0-3
выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести формулы расчета, рассчитать задание;	4-5
выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты;	6-7
выставляется студенту, если он владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты, объяснить причины отклонений от желаемого результата, отстоять свою точку зрения, приводя факты;	8-10
<b>Максимальное количество баллов</b>	<b>10</b>

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Высшая школа цифровых технологий

Кафедра интеллектуальных систем и технологий

**Вопросы к зачету**

1. Что означают понятия "надежность", "отказ", "безотказность"?
2. Какие виды и типы отказов вы знаете?
3. Что такое наработка до отказа?
4. Что такое "вероятность безотказной работы и вероятность отказа", "частота и интенсивность отказов", "среднее время безотказной работы"? Основные их свойства и методы расчета этих характеристик надежности.
5. Фазовое пространство состояний.
6. Что такое "система и элемент системы"?
7. Какое соединение элементов называется в теории надежности последовательным?
8. Основные идеи методов расчета последовательных систем.
9. Что такое экспоненциальный закон надежности?
10. Составные части технических объектов с точки зрения задания требований к надёжности: системы, подсистемы (устройства), элементы.
11. Показатели надёжности невосстанавливаемых и восстанавливаемых устройств и систем.
12. Показатели ремонтпригодности.
13. Оценка надёжности технической системы по схеме расчёта надёжности (модели).
14. Оценка надёжности технической системы методом прямого перебора работоспособных состояний.
15. Оценка надёжности технической системы методом построения дерева отказов (методом FTA).
16. Выбор вероятности защиты объекта в качестве эффективности функционирования технической системы обеспечения безопасности и её расчёт с учётом работоспособности составных частей и эффективности возможных технических состояний системы.
17. Определение надёжности технической системы безопасности методом имитационного (статистического) моделирования работоспособности её составных частей.
18. Надёжность программного обеспечения и принципы её учёта при оценке надёжности технических систем.
19. Учёт надёжности оператора в задачах оценки надёжности электронных систем безопасности.
20. Общая характеристика методов повышения надёжности электронных устройств и систем на этапе проектирования.
21. Программа обеспечения надёжности.
22. Схемные методы повышения надёжности электронных устройств.

**Критерии оценки**

**100 – 91 баллов:** студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные

осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

**90-76 баллов:** студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

**75-61 баллов:** студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

**60-0 баллов:** студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.