

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники**

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
« 26 » 2024 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность и диагностика информационных систем»

По направлению подготовки: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль «Информационные ситемы и технологии»

Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность и диагностика информационных систем» по направлению подготовки: 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (программа бакалавриата «Информационные ситемы и технологии») – 27 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность и диагностика информационных систем» разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации №1456 от 26.11.2020 г., №83 от 08.02.2021 г., №662 от 19.07.2022 г., №208 от 27.02.2023 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Кузнецова Е.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»

 Ю.В. Бородач

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – решение задач расчёта надёжности автоматических систем и отдельных изделий с применением современных технологий и компьютерной техники.

Задачи:

- освоить терминологический лексикон, связанный с надёжностью;
- изучить причины возникновения отказов информационных систем;
- изучить факторы, влияющие на надёжность информационных систем;
- освоить методику расчета надёжности информационных систем;
- освоить приемы и методы испытания информационных систем на надёжность;
- изучить методы повышения надёжности информационных систем;
- овладение студентами методами анализа и современными инструментальными средствами исследования для оценки и обеспечения надёжности информационных систем;
- овладение студентами технологиями построения математических моделей надёжности информационных систем;
- изучение технологий разработки средств обнаружения, локализации и восстановления отказавших элементов информационных систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Надёжность и диагностика информационных систем» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Основывается на базе дисциплин: введение в информационные системы, методы и средства проектирования информационных систем и технологий.

Является основой для написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Надёжность и диагностика информационных систем», должны знать:

- определения теории надёжности и её составляющих, показатели и параметры надёжности, модели надёжности информационных систем, способы повышения надёжности;

– современные подходы и методы проектирования сложных информационных систем, их особенности, характеристики оценки качества, надежности и эффективности ПО;

– принципы построения схем надежности систем;

– последовательность и технику расчёта надежности систем;

– принципы расчёта показателей надежности систем;

– инструментальные, языковые и технологические средства разработки сложных систем и САПР, конструирование, тестирование и отладки программ;

– методы, модели и современные инструментальные средства исследования для оценки и обеспечения надежности информационных систем.

уметь:

– проводить расчёт надежности систем по эмпирическим данным, составлять схемы надежности систем;

– разрабатывать структурные модели оценки надежности информационных систем;

– применять изученные методы, модели и средства в процессе создания эффективно функционирующих комплексов программ;

– обеспечивать повышение надежности и отказоустойчивости ПО до заданного уровня путем применения соответствующих методов обеспечения сбое- и отказоустойчивости протекающих процессов.

владеть:

– терминологией теории надежности для описания работы информационной системы с точки зрения отказоустойчивости, ремонтпригодности;

– навыками и умениями выполнять расчет надежности, прогнозировать работу систем с точки зрения обеспечения заданной надежности;

– навыками проектировать структуру информационной системы с точки зрения обеспечения её наибольшей надежности;

– навыками оценки надежности прикладных и информационных процессов и качества программ;

– навыками синтеза информационных систем с учетом требований надежности.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

универсальных:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

профессиональных:

ПК-03 способен осуществлять разработку, отладку, проверку работоспособности и безопасности, расчет экономической эффективности информационных систем и технологий, модификацию программного обеспечения.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 з.е.)	-	108 (3 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	56	-	12
Лекции	28	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	28	-	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	52	-	96
Форма аттестации	зачёт	-	зачёт

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия надёжности информационных систем и пути её обеспечения

Содержание темы: основные определения и понятия надёжности информационных систем (ИС), задачи теории надёжности, основные причины определяющие внимание к проблеме надёжности ИС, классификация отказов ИС, стандартизированные определения показателей надёжности, средства повышения и обеспечения надёжности, перспективные методы обеспечения надёжности ИС.

Тема 2. Показатели надёжности невосстанавливаемых информационных систем

Содержание темы: вероятностное описание элементов технических систем (ИС), понятие восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, области применения, количественные показатели надёжности невосстанавливаемых устройств ИС, расчетные формулы для статистической, вероятностной оценки параметров ИС.

Тема 3. Показатели надёжности восстанавливаемых устройств технических объектов ИС. Зависимость надёжности от времени

Содержание темы: основные определения показателей надёжности восстанавливаемых устройств технических систем (ИС), количественные характеристики, расчётные статистические и вероятностные формулы для

оценки восстанавливаемых объектов, специальные методы и рекомендации по выбору показателей надежности ИС, законы распределения в надежности: экспоненциальный, нормальный, закон Рэлея и другие, графические зависимости ВБР от времени, интенсивностей и частоты отказов и другие от времени.

Тема 4. Методика оценки безотказности нерезервированных систем

Содержание темы: Определение цели расчета надежности ИС и их подсистем на этапе проектирования, методика и алгоритм оценки параметров безотказности для нерезервированных систем с последовательным соединением элементов, расчетные формулы оценки характеристик безотказности нерезервированных объектов, значение интенсивностей отказов для компонент ИС.

Тема 5. Надежность невосстанавливаемых и резервированных информационных систем

Содержание темы: расчетные формулы характеристик надежности при основном соединении элементов ИС, прикидочный и ориентировочный методы расчета количественных характеристик устройств ИС, окончательный метод расчета надежности ИС, основные допущения и учёт режимов работы при окончательной расчете, применение перечисленных видов расчета на различных этапах проектирование ИС.

Тема 6. Структурное резервирование и его виды

Содержание темы: классификация структурного резервирования, основные определения, основные схемы расчета надежности по способу включения резервных элементов: постоянное, отдельное, замещением, скользящее, виды резервных элементов и режимы работы при нагруженном, облегченном и ненагруженном резервах, расчетно-логическая схема структурного резервирования сложной системы, организация резерва на уровне элементов, устройств и систем ИС.

Тема 7. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых резервированных систем

Содержание темы: Расчетные формулы для общего и отдельного резервирования с постоянно включенным резервом и целой кратностью. Расчетные формулы для общего, отдельного резервирования с замещением с целой и дробной кратностью. Расчетные формулы для скользящего и мажоритарного резервирования устройств ИС. Структурная схема надежности конкретного устройства ИС. Пример расчета показателей надежности для экспоненциального закона распределения.

Тема 8. Надежность резервированных устройств с последовательно-параллельной структурой (метод свертки)

Содержание темы: Метод свертки, оценка надежности для последовательно-параллельных систем с нагруженным резервом. Расчетные формулы для оценки количественных характеристик методом свертки. Основные достоинства и недостатки метода свертки.

Тема 9. Оценка надежности методом путей и сечений. Логико-вероятностные методы анализа сложных систем

Содержание темы: Метод минимальных путей и сечений для расчета показателей надежности систем с разветвленной структурой. Основные определения и понятия логико-вероятностных методов анализа, и оценка надежности ИС. Сущность метода кратчайшего пути успешного функционирования и минимального сечения отказов. Расчет функции работоспособности и функции отказа для мостиковой структуры. Области применения этих методов. Статистическое моделирование для оценки надежности ИС.

Тема 10. Расчет надежности восстанавливаемых систем (метод дифференциальных уравнений)

Содержание темы: Общие методы расчета надежности восстанавливаемых систем. Построение графа возможных состояний системы для оценки надежности восстанавливаемых систем. Метод систем дифференциальных уравнений (СДУ), правило Колмогорова для составления СДУ. Нормировочные и начальные условия для решения СДУ.

Тема 11. Марковские модели для оценки надежности резервированных восстанавливаемых информационных систем

Содержание темы: Понятие Марковского свойства, определение состояния системы. Методика и алгоритм построения Марковской модели. Расчетные формулы для расчета показателей надежности ТС. Матрица интенсивностей переходов для оценки показателей надежности резервированных восстанавливаемых ИС.

Тема 12. Приближенные методы расчета надежности технических средств ИС

Содержание темы: Основные допущение и ограничения при оценке надежности последовательно-параллельных структур. Приближенные методы расчета надежности восстанавливаемых ИС, при последовательном и параллельном включении подсистем ИС. Структурные схемы расчета надежности ИС.

Тема 13. Надежность программного обеспечения информационных систем

Содержание темы: Основные понятия и определения надежности программного обеспечения. Показатели надежности программного обеспечения. Причины отказов программного обеспечения, признаки появления ошибок. Способы обеспечения и повышения надежности программ.

Тема 14. Методы введения структурной избыточности в программы

Содержание темы: Понятие о дуальном и N-версионном программировании. Модифицированное дуальное программирование. Виртуальные машины в надежности. Избыточность операционной системы ИС.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Основные понятия надёжности информационных систем и пути её обеспечения	2	-	1
2	Показатели надёжности невосстанавливаемых информационных систем	2	-	1
3	Показатели надёжности восстанавливаемых устройств технических объектов ИС. Зависимость надёжности от времени	2	-	1
4	Методика оценки безотказности нерезервированных систем	2	-	-
5	Надёжность невосстанавливаемых и нерезервированных информационных систем.	2	-	1
6	Структурное резервирование и его виды	2	-	-
7	Расчет характеристик надёжности невосстанавливаемых резервированных систем	2	-	-
8	Надёжность резервированных устройств с последовательно-параллельной структурой (метод свертки)	2	-	-
9	Оценка надежности методом путей и сечений. Логико-вероятностные методы анализа сложных систем	2	-	-
10	Расчет надежности восстанавливаемых систем (метод дифференциальных уравнений)	2	-	-
11	Марковские модели для оценки надежности резервированных восстанавливаемых информационных систем	2	-	-
12	Приближенные методы расчета надежности технических средств ИС	2	-	1
13	Надежность программного обеспечения информационных систем	2	-	1
14	Методы введения структурной избыточности в программы	2	-	-
Итого:		28	-	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Определение показателей надёжности по статистическим данным	2	-	-
2	Определение показателей надёжности систем по статистическим данным	2	-	1

3	Определение показателей надёжности систем по статистическим данным для малой выборки изделий	2	-	-
4	Определение надёжности систем при схеме последовательного и параллельного соединения элементов	2	-	1
5	Определение надёжности работы систем при мостиковой схеме соединения элементов	2	-	-
6	Характеристики случайных величин и случайных событий	2	-	1
7	Расчет надежности восстанавливаемых систем, а также систем с использованием элементов математической логики	2	-	1
8	Оптимальное распределение резервов методом неопределенных множителей Лагранжа	2	-	-
9	Решение задач. Часть 1	4	-	1
10	Решение задач. Часть 2	4	-	-
11	Оценка надежности автоматизированной информационной системы	4	-	1
Итого:		28	-	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Определение показателей надёжности по статистическим данным	Подготовка к защите лабораторной работы Изучение дополнительного теоретического материала	4	-	8
2	Определение показателей надёжности систем по статистическим данным	Подготовка к защите лабораторной работы Изучение дополнительного теоретического материала	5	-	9
3	Определение показателей надёжности систем по статистическим данным для малой выборки изделий	Подготовка к защите лабораторной работы Изучение дополнительного теоретического материала	4	-	9
4	Определение надёжности систем при схеме последовательного и параллельного соединения элементов	Подготовка к защите лабораторной работы Изучение дополнительного теоретического материала	5	-	9
5	Определение надёжности работы систем при мостиковой	Подготовка к защите лабораторной работы Изучение дополнительного теоретического материала	5	-	9

	схеме соединения элементов				
6	Характеристики случайных величин и случайных событий	Подготовка к защите лабораторной работы Изучение дополнительного теоретического материала	4	-	8
7	Расчет надежности восстанавливаемых систем, а также систем с использованием элементов математической логики	Подготовка к защите лабораторной работы Изучение дополнительного теоретического материала	5	-	9
8	Оптимальное распределение резервов методом неопределенных множителей Лагранжа	Подготовка к защите лабораторной работы Изучение дополнительного теоретического материала	5	-	8
9	Решение задач. Часть 1	Подготовка к защите лабораторной работы Изучение дополнительного теоретического материала	5	-	9
10	Решение задач. Часть 2	Подготовка к защите лабораторной работы Изучение дополнительного теоретического материала	5	-	9
11	Оценка надежности автоматизированной информационной системы.	Подготовка к защите лабораторной работы Изучение дополнительного теоретического материала	5	-	9
Итого:			52	-	96

4.7. Курсовые работы/проекты.

Не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

– технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (предполагает выполнение всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Шкала оценивания
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Нечаев Д.Ю., Надежность информационных систем / Нечаев Д.Ю., Чекмарев Ю.В. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 64 с. - ISBN 978-5-94074-566-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745662.html>
2. Смирнов А.П., Прикладные проблемы надежности и качества систем / А.П. Смирнов - М.: МИСиС, 2018. - 80 с. - ISBN 978-5-87623-783-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237835.html>

3. Смирнов А.П., Основы теории надежности систем / А.П. Смирнов - М.: МИСиС, 2018. - 118 с. - ISBN 978-5-87623-782-8 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237828.html>

4. Надежность технических средств [Текст]: учеб.-метод. пособие: практикум / В. В. Жаднов [и др.]. - М.: РадиоСофт, 2015. - 181 с.

б) дополнительная литература:

1. Каштанов В.А., Теория надежности сложных систем / Каштанов В.А., Медведев А.И. - 2-е изд., перераб. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 608 с. - ISBN 978-5-9221-1132-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111324.html>

2. Надежность систем управления и автоматики [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Азарсков, В. П. Стрельников. - К. : НАУ, 2004. - 164 с.

в) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А.Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Надежность и диагностика информационных систем» предполагает использование академических аудиторий,

соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы: лаборатория информационных систем и технологий, оснащенная компьютерами, сетевым оборудованием, шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Надежность и диагностика информационных систем»**

**Перечень компетенций (элементов компетенций),
формируемых в результате освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Тема 1. Основные понятия надёжности информационных систем и пути её обеспечения Тема 2. Показатели надёжности невосстанавливаемых информационных систем Тема 3. Показатели надёжности восстанавливаемых устройств технических объектов ИС. Зависимость надёжности от времени Тема 4. Методика оценки безотказности нерезервированных систем Тема 5. Надёжность невосстанавливаемых и нерезервированных информационных систем. Тема 6. Структурное резервирование и его виды Тема 7. Расчет характеристик надёжности невосстанавливаемых резервированных систем Тема 8. Надёжность резервированных устройств с последовательно-	начальный (7)

			параллельной структурой (метод свертки) Тема 9. Оценка надежности методом путей и сечений. Логико-вероятностные методы анализа сложных систем Тема 10. Расчет надежности восстанавливаемых систем (метод дифференциальных уравнений) Тема 11. Марковские модели для оценки надежности резервированных восстанавливаемых информационных систем Тема 12. Приближенные методы расчета надежности технических средств ИС Тема 13. Надежность программного обеспечения информационных систем Тема 14. Методы введения структурной избыточности в программы	
2	ПК-03	способен осуществлять разработку, отладку, проверку работоспособности и безопасности, расчет экономической эффективности информационных систем и технологий, модификацию программного обеспечения	Тема 11. Марковские модели для оценки надежности резервированных восстанавливаемых информационных систем Тема 12. Приближенные методы расчета надежности технических средств ИС Тема 13. Надежность	продвинутый (7)

			программного обеспечения информационных систем Тема 14. Методы введения структурной избыточности в программы	
--	--	--	---	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-1	Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа; Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач; Владеть: методами поиска, сбора и обработки критического анализа и синтеза информации; методикой системного — подхода решения поставленных задач	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14	Защита лабораторных работ, промежуточная аттестация (зачёт)
2	ПК-03	Знает: базовые приемы обработки информации, языки программирования, основные процедуры написания и отладки программ, угрозы безопасности информационных	Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14	Защита лабораторных работ, промежуточная аттестация (зачёт)

		систем и способы их предотвращения, методы расчета экономической эффективности информационных систем и технологий; Умеет: обоснованно выбирать средства языка программирования, необходимые для решения поставленных задач, выявлять угрозы безопасности, проводить расчет экономической эффективности информационных систем и технологий; Имеет навыки: использования современных интегрированных сред разработки для создания программных продуктов, запуска процедуры резервного копирования, применения методов ценообразования для создаваемых информационных продуктов или услуг		
--	--	---	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Надежность и диагностика информационных систем»

Фонд оценочных средств по дисциплине «Надежность и диагностика информационных систем» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Надежность и диагностика информационных систем», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Надежность и диагностика информационных систем» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

– комплект заданий репродуктивного уровня для выполнения на лабораторных работах, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, законы, принципы, факты) и

умение правильно использовать терминологию и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

– перечень вопросов для защиты отчётов по лабораторным работам;

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Оценочные средства для текущего контроля знаний по дисциплине «Надежность и диагностика информационных систем»

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Надежность и диагностика информационных систем» предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерии оценивания
отлично (5)	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
хорошо (4)	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
удовлетворительно (3)	Задания выполнены частично.
неудовлетворительно (2)	Задание не выполнено.

Вопросы для защиты лабораторных работ:

1. Выберите правильное определение отказа объекта:

а) это событие, состоящее в достижении объектом предельного состояния

б) это событие, состоящее в нарушении исправности объекта

в) это событие, состоящее в нарушении работоспособности объекта

2. Дайте определение сбоя. Сбой – это:

а) отказ, возникающий в результате кратковременного скачкообразного изменения значения основного параметра объекта без выхода за область работоспособных состояний

б) отказ, возникающий в результате кратковременного скачкообразного изменения значения основного параметра объекта с выходом за область работоспособных состояний

в) самоустраняющийся отказ, приводящий к кратковременной утрате работоспособности (работоспособность объекта восстанавливается без вмешательства извне)

3. Дайте определения такого свойства системы как долговечность:

а) Долговечность — это свойство системы долго работать без отказов

б) Долговечность — это свойство системы быть исправной до предельного состояния

в) Долговечность — это свойство системы сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния

4. Частота отказов объекта — это:

а) интегральная характеристика объекта

б) дифференциальная функция объекта

в) точечная характеристика объекта

5. Невосстанавливаемый объект — это

а) объект, не пригодный к производству ремонта

б) объект, работоспособность которого не подлежит восстановлению после наступления отказа

в) объект, работоспособность которого подлежит восстановлению после наступления отказа, но все характеристики надежности определяются только для первого этапа функционирования

6. Какой закон распределения времени безотказной работы надо использовать при отказе в техническом обеспечении в результате износа элементов:

а) нормальный

б) экспоненциальный

в) Вейбулла

7. Коэффициент эксплуатационной надежности системы выполнения i -ой функции используется для:

а) расчета надежности системы в которой элементы подключены последовательно

б) расчета технической и программной составляющих надежности системы

в) расчета вероятности допущения ошибки человеком при работе с системой

8. Какой закон необходимо использовать, если надо определить вероятность того, что в системе за данное время произойдет три отказа:

а) Закон Пуассона

б) Закон гамма-распределения

в) Закон нормального распределения

9. Под эффективностью системы понимается:

а) её способность не совершать ошибки в течение времени эксплуатации

б) её свойство создавать некоторый полезный результат в течение заданного промежутка времени

в) её способность совершать минимальное кол-во ошибок во время эксплуатации

10. Выберите правильное определение. Резервирование — это:

а) введение в систему дополнительных элементов для повышения ее надежности

б) введение в систему дополнительных функций для повышения ее надежности

в) введение в систему дополнительных средств и/или возможностей для повышения ее надежности

11. Восстанавливаемой системой можно считать такую...

а) для которой предусмотрено проведение ТО

б) для которой предусмотрено проведение ремонтов

в) для которой предусмотрено проведение ТО и ремонтов

12. Нарботка до отказа это:

а) Нарботка до первого отказа с момента начала эксплуатации.

б) Нарботка в часах до предельного состояния

в) Продолжительность пребывания в исправном состоянии с момента начала или возобновления эксплуатации.

13. Дайте определение постепенного отказа. Постепенный отказ — это:

а) отказ, возникающий в результате скачкообразного изменения значений одного или нескольких параметров объекта без выхода за область работоспособных состояний

б) отказ, возникающий в результате постепенного изменения значений одного или нескольких параметров объекта с последующим выходом за область работоспособных состояний

в) отказ, возникающий в результате постепенного изменения значений одного или нескольких параметров объекта без выхода за область работоспособных состояний

14. Дайте определение понятия система

а) система — это объект, представляющий собой совокупность элементов, взаимодействующих в процессе выполнения определенного круга задач и взаимосвязанных функционально

б) система — это объект, представляющий собой совокупность независимых элементов, взаимодействующих в процессе выполнения определенного круга задач

в) система — это объект, представляющий собой совокупность независимых элементов, взаимодействующих в процессе выполнения определенного круга задач и невзаимосвязанных функционально

15. Дайте определение функции интенсивности отказов невосстанавливаемой системы

а) это вероятность того, что объект откажет на единичном интервале времени

б) это вероятность того, что объект откажет на бесконечно малом интервале времени

в) вероятность отказа системы за единицу времени после рассматриваемого момента времени при условии, что отказ до этого момента не возник

16. Экспоненциальный закон надежности является хорошей математической моделью объекта в следующих случаях, когда:

- а) отказы носят внезапный характер
- б) основной параметр объекта — стационарный случайный процесс
- в) объект является высоконадежным

17. Восстанавливаемый объект — это :

- а) объект, пригодный к производству ремонта
- б) объект, работоспособность которого подлежит восстановлению после наступления отказа, при этом количество отказов может быть неограниченным
- в) объект, работоспособность которого подлежит восстановлению после наступления отказа, при этом отказ может быть только один

18. После пребывания в течение короткого промежутка времени в нерабочем состоянии система сама восстановила свою работоспособность. Что она претерпела?

- а) эксплуатационный отказ
- б) сбой
- в) повреждение

19. К обслуживаемым относятся такие системы, для которых:

- а) предусмотрен ремонт
- б) предусмотрены ремонт и ТО
- в) предусмотрено проведение ТО

20. Группа параллельно соединенных элементов включается последовательно в структурную схему надежности системы, к чему это ведет:

а) отказ любого элемента этой группы ведет к отказу всей системы в целом

б) последовательно соединенный с этой группой другой элемент системы при выходе из строя приводит к отказу всей системы в целом

в) одновременный отказ всех элементов этой группы приводит к отказу всей системы в целом

21. Какой закон наблюдается при постепенных отказах как электрических, так и механических объектов и получил широкое распространение при оценке надежности информационных систем?

- а) Вейбулла
- б) Нормальный
- в) Экспоненциальный

22. Выберите правильное определение основного параметра объекта:

а) это технический параметр объекта, характеризующий степень работоспособности объекта

б) это технический параметр объекта, характеризующий возможность восстановления работоспособности объекта

в) это технический параметр объекта, характеризующий его поведение с точки зрения надежности

23. Дайте определение полного отказа. Полный отказ — это:

а) отказ, после возникновения которого работоспособность объекта подлежит восстановлению, но один или несколько параметров могут находиться за пределами области работоспособных состояний

б) отказ, после возникновения которого работоспособность объекта подлежит восстановлению

в) отказ, после возникновения которого работоспособность объекта не подлежит восстановлению

24. Дайте определение элемента системы

а) элемент — это объект, представляющий собой часть системы, отдельные части которого не представляют самостоятельного интереса

б) элемент — это объект, представляющий собой простейшую часть системы, отдельные части которого не представляют самостоятельного интереса в рамках конкретного рассмотрения

в) элемент — это простейшая часть системы, не представляющая самостоятельного интереса

25. Дайте определение понятия интенсивности отказов

а) интенсивность отказов — это вероятность того, что объект не откажет на единичном интервале времени

б) интенсивность отказов — это вероятность того, что объект откажет на бесконечно малом интервале времени

в) интенсивность отказов — это вероятность того, что объект откажет на бесконечно малом интервале времени, при условии, что до этого отказов не было

26. Функция надежности — это показатель

а) безотказности объекта

б) долговечности объекта

в) ремонтпригодности объекта

27. Нестационарный коэффициент готовности — это вероятность того, что объект:

а) работоспособен на единичном интервале времени t

б) работоспособен в произвольный момент времени t

с) неработоспособен в произвольный момент времени t

28. Выберите правильное определение безотказности объекта:

а) это свойство непрерывно сохранять работоспособность на заданном интервале времени функционирования

б) это свойство периодически сохранять работоспособность на произвольном интервале времени функционирования

в) это свойство сохранять работоспособность на всем интервале времени функционирования

29. Дайте определение частичного отказа. Частичный отказ — это:

а) отказ, после возникновения которого работоспособность объекта сохраняется, но один или несколько параметров могут находиться за пределами области работоспособных состояний

б) отказ, после возникновения которого работоспособность объекта подлежит восстановлению путем проведения ремонта

в) отказ, после возникновения которого работоспособность объекта не подлежит восстановлению

30. Нарботка на отказ — это:

- а) интервальная характеристика работы объекта
- б) точечная характеристика работы объекта
- в) интегральная характеристика работы объекта

31. Восстанавливаемый объект — это:

а) объект, пригодный к производству ремонта
б) объект, работоспособность которого подлежит восстановлению после наступления отказа, при этом количество отказов может быть неограниченным

в) объект, работоспособность которого подлежит восстановлению после наступления отказа, при этом отказ может быть только один

32. Дайте определение избыточности при резервировании систем:

а) избыточность – это введение в систему дополнительных элементов сверх минимально необходимых для повышения ее надежности

б) избыточность – это введение в систему дополнительных средств или возможностей сверх минимально необходимых для повышения ее надежности

в) избыточность – это введение в систему дополнительных возможностей сверх минимально необходимых для повышения ее надежности.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству защита лабораторных работ

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерии оценивания
отлично (5)	Ответ на вопрос раскрыт полностью, в представленном ответе обоснованно получен правильный ответ
хорошо (4)	Ответ дан полностью, но нет достаточного обоснования или при верном ответе допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений
удовлетворительно (3)	Ответы даны частично
неудовлетворительно (2)	Ответ неверен или отсутствует

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт):

1. Что такое надежность?
2. Назовите основные стороны надежности?
3. На какие классы делятся объекты в зависимости от внешних условий при расчете надежности? Охарактеризуйте их.
4. Какие выделяют технические состояния объектов?
5. Что характеризует коэффициент режима?
6. Что характеризует коэффициент приемки?

7. Что характеризует коэффициент эксплуатации, и от чего он зависит?
8. В чем суть разного подхода к построению отечественного и зарубежных справочников по надежности?
9. Что такое идентификация?
10. Что такое отказ?
11. Какие выделяют виды отказов?
12. Что такое ремонтпригодность?
13. Что такое безотказность ПЭВМ и какими показателями она характеризуется?
14. Какими показателями характеризуется сохраняемость ПЭВМ?
15. Что такое коэффициент готовности и от чего он зависит?
16. Что такое среднее время восстановления и от чего оно зависит?
17. Что такое вероятность безотказной работы, и как перейти от не? к интенсивности отказов?
18. Как охарактеризовать зависимость интенсивности отказов от времени работы?
19. Чем отличаются математические модели интенсивности отказов компонентов компьютерной техники от математических моделей интенсивности отказов?
20. Как производят расчет надежности невосстанавливаемых объектов?
21. Что такое схема расчета надежности?
22. В какой последовательности проводится расчет надежности ЭС, имеющего несколько уровней разукрупнения?
23. Что характеризует функция распределения наработки?
24. Что характеризует плотность вероятности наработки?
25. Какие виды резервирования Вы знаете?
26. Какой вид резервирования наиболее эффективный и почему?
27. На какие виды по конструктивному исполнению и режиму применения подразделяются ЭС?
28. При каких допущениях рассчитываются показатели надежности сложного ЭС?
29. Какими показателями надежности характеризуется восстанавливаемые ЭС?
30. Что такое обеспечение надежности?
31. На каких этапах проектирования проводятся мероприятия по обеспечению надежности?
32. Перечислите способы повышения надежности?
33. От каких параметров зависит коэффициент режима?
34. Что такое резервирование?
35. Какие виды резервирования вы знаете?
36. Какие виды резервирования в зависимости от предусматриваемых средств введения избыточности Вы знаете?
37. В чем отличие общего резервирования от раздельного?

38. Какие факторы необходимо учитывать при введении аппаратной избыточности?

39. Каким образом влияет введение резервирования на основные показатели надежности ЭС?

40. Как охарактеризовать зависимость интенсивности отказов от времени ожидания и хранения?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточная аттестация (зачёт)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
Зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
Не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)